Transactions of the Section of Mycology & Phytopathology of the Russian Botanic Society. - Vol. I. - Transactions of the Moscow Branch. 1923.

1E
2&1F

ТРУДЫ

СЕКЦИИ ПО МИКОЛОГИИ И ФИТОПАТОЛОГИИ

РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА.

Том I.

ТРУДЫ МОСКОВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ ПРОФ. **Л. И. КУРСАНОВА.**

Москва, Садовая Триумфальная, дом № 10
СТАНЦИЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ.

IMPERIAL BUREAU OF MYCOLOGY
5 JUL 1924

ОТДЕЛ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ Н. К. З.
ПЕТРОГРАД.
1923.

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
12 JULY 1934

ТРУДЫ
СЕКЦИИ ПО МИКОЛОГИИ И ФИТОПАТОЛОГИИ
РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА.

Том I.

ТРУДЫ МОСКОВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ ПРОФ. Л. И. КУРСАНОВА.

Москва, Садовая Триумфальная, дом № 10
СТАНЦИЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ.

ОТДЕЛ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ Н. К. З.
ПЕТРОГРАД.
1923.

СОДЕРЖАНИЕ:

I. Оригинальные статьи.

Стр.

Л. И. Курсанов. К морфологии Uredineae (с двумя таблицами рис.) . . 5

Б. К. Флеров. К цитологии Ustilago Avenae Pers. по данным культуры in vitro (с одной таблицей рис.) 23

А. Н. Бухгейм. К биологии Uromyces Primulae Pers. (предварительное сообщение) 37

К. А. Гусева. К истории развития Fabraea Ranunculi Karst. (с одной таблицей рис.) 39

В. И. Талиев и А. И. Григорович. К влиянию головни на растение-хозяина 47

II. Доклады и обзоры.

П. Ф. Еленев. О желательности бо́льшей полноты сведений, даваемых местными флористическими списками грибов 55

П. Ф. Еленев. Попытка диференциации разложения растительных остатков в связи с их микофлорой 81

Б. К. Флеров. Литературные данные о грибах Московской губ. . . . 101

Л. И. Курсанов. История и современное состояние изучения Phytophthora infestans De Bary 107

III. Рефераты новейшей литературы 117

IV. Отчет о деятельности Отделения. 135

Издано по поручению ОЗРА Н. К. З. Северной Областной Станцией Защ. Раст. от Вредителей.

Н. Б.-К.

Тип. им Гуттенберга (аренд. П. П. Сойкин), Петроград, Стремянная, 12.

Петрооблит № 5183. 1000 экз.

TPAVAUX

de la Section de Mycologie et de Phytopathologie

de la Société Botanique de Russie.

Tome I.

TRAVAUX DE LA DIVISION DE MOSCOU

Publ. sous la rédaction de Prof. **L. Kursanov**

Moscou, Sadowaja Triumphalnaja, № 10

STATION DE LA PROTECTION DES PLANTES.

EDITEUR—SECTION
DE LA PROTECTION DES PLANTES DU COMMISSARIATE D'AGRICULTURE
PETROGRAD. — 1923.

SOMMAIRE.

I. Articles originaux.

Pages.

L. Kursanov. Sur la morphologie des Urédinées (avec 2 planches de figures) 5

B. Flerov. Sur la cytologie de l'Ustilago Avenae Pers. d'après des cultures in vitro (avec 1 planche de fig.) 23

A. Buchheim. Sur la biologie de l'Uromyces Primulae Fuck. (Publication préliminaire) 37

C. Gousséva, m-elle. Sur le développement de Fabraea Ranunculi Karst. (avec 1 planche de fig.) 39

V. Taliev et A. Grigorovic, m-elle. De l'influence du charbon (Ustilaginées) sur la plante nourricière 47

II. Rapports et aperçus généraux.

P. Elénev. De la détaillisation désirable des listes mycologiques locales. 55

P. Elénev. Essai de différenciation du degré de décomposition des détritus végétaux en relation avec leur mycoflore 81

B. Flerov. Revue bibliografique sur la flore mycologique du Gouv. de Moscou 101

L. Kursanov. L'histoire et la situation actuelle de l'étude du Phytophthora infestans 107

III. Revue des nouveautés litéraires. 117

IV. Compte rendu sur l'activité de la Division de Moscou. 135

Л. И. Курсанов.

К морфологии Uredineae.

Исследования *Блекмена* (1904) и *Кристмена* (1905), выяснившие основной момент смены поколений (или фаз, как их предлагают сейчас называть) у ржавчинных грибов, вызвали, как известно, значительное оживление в морфолого-цитологическом изучении этой группы. Не говоря уже о ряде более мелких работ, укажем только, что в 1914 г.—последнем, когда русские ученые имели нормальное общение с мировой литературой,—вышло два обширных исследования *Фромм* и *Моро*; а затем в начале следующего 1915 года появилась моя работа в той же области.

Надо полагать, что на этом дело не остановилось. Это тем более вероятно, что не смотря на обилие матерьяла, полученного многочисленными авторами, по многим основным вопросам, касающимся толкования наблюдаемых явлений, единомыслия достигнуто не было (см. подробнее об этом мою работу 1915 г., гл. I). Поэтому вполне возможно, что появился ряд новых ценных исследований, коренным образом освещающих вопрос. Однако, то своеобразное положение, в каком находятся до сих пор большинство русских ученых, отрезанных от мировой научной литературы, не позволяет учесть этого обстоятельства. Приходится работать изолированно, и если представится возможность печатать, то давать только фактические матерьялы, воздерживаясь от более широких обобщений. Такой как раз характер и имеет предлагаемая статья. Она тесно примыкает к моим другим ранее опубликованным работам в той же области, особенно к той, которая вышла в 1915 г. (Морфологические и цитологические исследования). Сообщаемые здесь некоторые из произведенных мной наблюдений получают, по моему мнению, известный интерес, главным образом по отношению к тем общим взглядам, какие развивались в упомянутой работе (1915). От каких-либо новых обещаний я по указанным выше соображениям воздерживаюсь [1]).

[1]) В той новой иностранной литературе, которая, хотя и далеко не полно, но все таки стала в последнее время проникать к нам, не содержится каких либо крупных работ в области общей морфологии Uredineae, которые заставляли бы пересмотреть ранее высказываемые взгляды. При

I. Gymnosporangium juniperinum Fr.

Эцидиальное спороношение Gymnosporangium (Roestelia), хотя и близко к типу Aecidium, однако отличается от него некоторыми довольно существенными чертами строения. Как мне уже приходилось отмечать (*Курсанов* 1915 г.) и в ранних стадиях развития этого спороношения наблюдаются некоторые особенности. Это сказывается прежде всего в общей форме зачатка спороношения, вытянутого в вертикальном направлении, и в положении стерильной ткани, занимающей здесь не верхнюю часть примордия, как это типично для настоящего эцидия, а опущенной ниже. Таким образом, стерильная ткань лежит здесь в центре и окружена со всех сторон гифами, сохраняющими свое содержимое, при чем сплетение над ней мало уступает по своей мощности тому, что находится снизу, и что соответствует плодущей части. Все сплетение, конечно сложено первоначально из одноядерных клеток. У исследованного мной раньше (1915). Gymnosporangium tremelloides. Hart. стерильная ткань сложена в готовом состоянии из крупных пузыревидных клеток с сильно ослизненными стенками и дегенерирующим содержимым. У другого изученного теперь вида, Gymnosp. juniperinum. Fr., зачаток спороношения еще более вытянут вертикально; в центре его также дефференцируется стерильная ткань. Она имеет форму эллипса с диаметром раза в 2 меньшим чем у всего зачатка, и сложена из клеток хотя и ослизняющихся, но сохраняющих свою цилиндрическую форму и взаимную связь друг с другом, указывающую на их происхождение из вертикально идущих гиф (рис. 1). Сравнивая более молодые стадии, можно убедиться, что процесс дифференцировки этих клеток начинается с некоторых центральных участков указанных вертикальных гиф и распространяется затем оттуда вверх и вниз. При этом с полной ясностью можно установнть, что ослизняющиеся вертикальные ряды, слагающие стерильную ткань, органически переходят в гифенные сплетения как нижней плодущей части, так и верхней войлочной обвертки примордия. Этот факт не лишен значения в следующем отношении: согласно исследованиям *Фромма* (1914) стэрильная ткань в эцидии образована путем видоизменения концов гиф, приподнимающихся вертикально от нижней плодущей части примордия. Подобно тому, как стерильные клетки в первичной Caeoma рассматриваются многими, как трихогины, так такое же значение *Фромм* считает возможным приписывать на основании своих исследований

этих условиях тем более естественным является рассматривать предлагаемые фактические данные применительно к тому, что говорилось мной раньше в работе 1915 года, а так же в вышедшей за то время, пока данная статья ожидала печати, другой моей статьи Bul. d. Nat. de Moscou за 1917 г. В эту последнюю, опубликованную на французском языке, вошли отчасти и излагаемые здесь наблюдения.

и стерильной ткани в Aecidium (при этом имеются в виду многоклетные трихогины, напр., как у Collema). У исследованного Gymnosporangium juniperinum еще яснее, чем у некоторых Aecidium, как это мне приходилось отмечать ранее (1915), выступает то, что стерильная ткань сложена из интеркалярных участков гиф, продолжающихся дальше вверх в массивное сплетение чисто вегетативного характера. Это обстоятельство, как мне кажется, является серьезным аргументом против того, чтобы видеть здесь образования специального значения в роде трихогин, хотя бы многоклетных, так как интеркалярные трихогины представить было бы затруднительно. Так как далее стерильная ткань в Aecidium (и в Roestelia у Gymnosporangium) связана рядом постепенных переходов со стерильными клетками Caeoma, и можно думать об их филогенетической связи (*Курсанов*—1915), то при этих условиях вряд ли возможно и стерильные клетки Caeoma толковать, как трихогины.

Впрочем эта аргументация имеет значение только в том случае, если признать общность происхождения стерильных клеток в Caeoma и Aecidium. Большинство авторов и придерживается такого мнения, однако *Моро* в большой вышедшей еще в конце 1914 г., но из-за военных событий недавно полученной в России работе развивает здесь особые взгляды. По ее мнению стерильные клетки в Caeoma морфологически представляют так называемые преэцидиоспоры—атавистические гаметофитные споры, некогда оплодотворявшиеся спермациями, тогда как стерильная ткань в Aecidium есть действительно вегетативное образование. Лишь изредка в нижней части этой ткани можно заметить нечто в роде стерильных клеток Caeoma, т. е. преэцидиоспор, отделяемых непосредственно плодущими клетками (понятно еще одноядерными). Эти преэцидиоспоры отличаются от других клеток стерильной ткани кроме своего положения и связи с плодущими клетками, еще и тем, что они сравнительно мало вздуваются и более или менее сохраняют свое содержимое (что типично и для стерильных клеток в Caeoma).

С таким представлением вряд ли возможно согласиться. Не говоря уже о морфологическом значении т. н. преэцидиоспор, что является чистым предположением автора, не подкрепленным никакими, даже косвенными доказательствами, но и вообще какое бы то ни было выделение стерильных клеток Caeoma нам кажется необоснованным. Действительно, обычно здесь они наполнены сравнительно более обильным содержимым и не вздуваются сильно, но это отличие от почти пустых пузеревидных клеток стерильной ткани в Aecidium не принципиальное, а только количественное; между ними можно найти всевозможные переходы, если не ограничиваться, как это сделала *Моро*, изучением только двух форм (Caeoma у Phragmidium subcorticium и Aecidium у Pucc. Violae), а произвести более обширное исследование Не останавливаясь на многочисленных имеющихся у меня приме-

рах (ср. *Курсанов* 1915 г.), укажу только на Peridermium на хвое сосны, где как все сложение стерильной ткани, так и самый характер слагающих ее клеток занимает как раз промежуточное положение между тем, что считается типичным для Caeoma и для Aecidium (см. *Курсанов* 1915).

Далее, по представлениям *Моро* стерильная ткань в Aecidium не связана генетически с ниже лежащей плодущей частью, такая связь устанавливается только для изредка встречающихся там преэцидиоспор. Однако и этого никак нельзя принять. Не говоря о только что описанном Gymnosporangium juniperinum, и в целом ряде других случаев в типичных эцидиях, изученных, например, *Фроммом* (1914) или мной (1915), совершенно ясно видно, что клетки стерильной ткани происходят в результате видоизменения гиф, слагающих плодущую часть и отходящих от нее вверх. Пересмотрев свои прежние препараты, между прочим и по Pucc. Violae,—формы специально исследованной *Моро*, я и здесь на более ранних стадиях мог убедиться в существовании указанной генетической связи стерильной ткани с плодущей, и это относится именно к обычной стерильной ткани, а не к тем изредка попадающимся более мелким клеткам, которые *Моро* трактует, как преэцидиоспоры. Что касается этих последних, но они, повидимому, представляют просто результат некоторой задержки нормального развития стерильной ткани, так как в ранней молодости вся она сложена из таких приблизительно некрупных клеток, которые только впоследствии пузыревидно вздуваются. Таким образом, наблюдаемые факты определенно указывают, что стерильная ткань Aecidium (и близких по характеру спороношений) и стерильные клетки Caeoma являются образованиями одного порядка. А так как в Aecidium названная ткань носит ясно вегетативный характер, то этим самым отнимается основание для того, чтобы и стерильным клеткам Caeoma приписывать особое морфологическое значение (тригогины) [1]).

После того, как описанным выше способом образуется стерильная слизистая ткань в центре эцидиального зачатка Gymnosporangium juniperinum, в нижней плодущей части его появляются первые двуядерные клетки. Они возникают в небольшом числе обыкновенно несколько в глубине плодущей ткани, а иногда и близь границы ее со стерильной. Способ их формирования не был специально прослежен. Этому мешали отчасти технические трудности, так как благодаря присутствию слизистой взбухающей ткани не удавалось получить ни хорошей фиксации, ни особо ясной окраски микротомных срезов; с другой стороны, может быть, в настоящее время уже и не стоит прилагать особых усилий для

[1]) Против особой морфологической природы стерильных клеток в первичной Caeoma говорит и то еще обстоятельство, что совершенно аналогичные образования встречаются иногда и в диплоидной генерации во вторичной Caeoma, при чем они, понятно, оказываются уже двуядерными (см. подробнее об этом *Курсанов* 1915).

выяснения этого процесса, так как мы сейчас имеем уже вполне достаточное количество наблюдений такого рода, и из них явствует, что первая двуядерность Uredineae осуществляется или слиянием двух клеток (по *Кристмену*) или переползанием ядер (по *Блэкмену*), со всеми переходами между этими крайностями. При этом тот или иной способ не стоит ни в каком отношении к систематическому положению гриба и даже у одной и той же формы может иногда варировать.

Из первичных двуядерных клеток вырастают затем диплоидные (т. е. сложенные из двуядерных клеток) гифы. Они недлинны, всего 4—5 клеток в длину, обильно ветвятся и растут пучком прямо вверх, внедряясь в стерильную ткань (рис. 1). На уровне приблизительно $^1/_3$ высоты ее конечные клетки их превращаются в базальные клетки четок эцидиоспор.

Таким образом у Gymnosporangium juniperinum так же как и у изученного раньше Gymnosporangium tremelloides (*Курсанов*, 1915) наблюдается та же характерная особенность: первичные двуядерные клетки не прямо превращаются, как это обычно, в базальные клетки эцидиоспор, а разрастаются сначала в диплоидные гифы, которые можно сравнить с аскогенными гифами, дающими только не аски и четки эцидиоспор на концах своих. Незначительная разница между двумя названными представителями заключается в том, что у Gymnosp. tremelloides диплоидные гифы мало ветвятся, но зато образуются в большем сравнительно числе из многих центров развития (первичных двуядерных клеток), а у Gymnosp. juniperinum диплоидные гифы образуются немногими пучками, но зато сильно ветвятся.

Несколько (2—4) срединных, повидимому, ветвей этих пучков, поднимающихся немного выше чем остальные, начинают функционировать как базальные клетки значительно раньше других. Они отделяют крупные клетки с необильным содержимым и утолщающимися стенками (рис. 2). Клетки эти, несомненно, отделяются, как и эцидиоспоры друг за другом четками, хотя короткими и скоро разъединяющимися. Осталось не вполне выясненным морфологическое значение их. Настоящих промежуточных клеток, как в четках эцидиоспор, здесь не замечается, но зато сами крупные клетки лежат нередко ясными парами (рис. 2). Это заставляет предполагать, что каждая пара произошла в результате деления одной материнской, и обе крупные клетки соответствуют таким образом эцидиоспоре и одинаково с ней развитой промежуточной клетке. Впрочем возможно, что так бывает не всегда, и отделенные базальной материнские клетки непосредственно без деления могут превращаться в упомянутые крупные клетки.

По мере их образования упомянутые крупные клетки проталкиваются все дальше вверх, раздвигая и разрушая элементы стерильной ткани. В самом вверху ее от давления снизу они слагаются во что-то вроде конуса с основанием, обращенным вниз (органическая связь между ними к тому времени уже те-

ряется). От взаимного давления элементы эти делаются многоугольными и, плотно спаиваясь друг с другом, образуют крышу перидия (рис. 3). Указанное строение ее сохраняется и во взрослом состоянии. На рис. 4, напр., представляющем сечение кончика, уже пробившегося наружу перидия, мы видим тот же массивный конус из нескольких слоев плотно соединенных клеток.

Таким образом, крыша перидия образуется деятельностью немногих только базальных клеток. Уже только после того, как она сформируется указанным образом, начинается деятельность и остальных базальных клеток. Самые боковые из них развивают описанным уже выше образом (*Курсанов*, 1914) боковые стенки перидия, а из остальных формируются четки эцидиоспор. В результате все образование быстро растет, и коническая массивная крыша перидия пробивает сначала верхнее сплетение, а затем разросшиеся ткани самого листа и выходит наружу.

У Gymnosp. tremelloides, соответственно более широкой приближающейся к шару форме зачатка и стерильной ткани внутри его, клетки крыши перидия слагаются в более плоскую куполообразную форму, хотя также не одним слоем (рис. 6).

II. Peridermium Strobi Kleb. (Cronartium ribicola Dietr.).

Раньше (*Курсанов*, 1915) мною уже была подробно изучена история развития Peridermium на хвое сосны (эцидиальное спороношение Coleosporium sp.). Приводимые здесь наблюдения относятся к другому типу Peridermium, развивающемуся на коре, в частности, на коре Pinus strobus.

Как, вероятно, и в других подобных случаях здесь очень трудно собрать самые молодые стадии, так как зачаток спороношения закладывается в глубине ткани, прикрытый не только перидермой, но и несколькими слоями клеток коровой паренхимы (рис. 7). При этом заложение его не вызывает заметного снаружи изменения цвета тканей хозяина. Поэтому спороношение можно заметить только тогда, когда оно начинает приподнимать в виде бугорка кору, а это уже довольно взрослая стадия с массой готовых эцидиоспор. Тем не менее и из тех сравнительно поздних стадий, которые удалось собрать, можно было получить некоторые не лишенные интереса результаты.

И этот тип Peridermium'а, как и ранее изученный на хвое, обладает значительным наростанием по краям, которое здесь в спороношении, достигающем 1 ст. и больше в поперечнике, абсолютно еще значительнее. В связи с таким характером роста срединные части его значительно опережают в развитии и несут более длинные четки спор, чем периферические.

Двуядерность в спороношении начинается только с базальных клеток эцидиоспор (рис. 8). Имевшийся в моем распоряжении материал был слишком стар, чтобы с точностью установить по нему самый способ ее возникновения, хотя, с другой стороны,

эта форма с ее расположением первичных двуядерных клеток (базальных) тесным рядом—„гимением“, при том постепенно развивающемся от центра к периферии, и была бы на более молодых стадиях очень удобной для такого изучения.

Как видно из рисунка 8, базальные клетки отличаются своей значительной шириной и взбухшими оболочками (с боков). Что же касается ниже лежащих одноядерных клеток сплетения, то они приблизительно одинаковы: оболочки их тонки и содержимое необильно. Это обстоятельство следует отметить в виду указания сделанного еще в 1894 году *Вюилльменом*, что у Peridermium Barteti (на коре Pinus montana) в основании спороношения находятся особые толстостенные клетки, которые он трактует, как женские клетки.

У меня не было в руках подлинной работы автора, так что я не совсем ясно представляю, что это за клетки. Можно было бы думать, что это базальные клетки четок эцидиоспор, которые, как мы видели, действительно отличаются своими толстыми стенками, но, с другой стороны, судя по тому, как позднее описывается самим автором в его книге, Les Champignons (1912, стр. 258 и 311) та же самая форма, Peridermium Barteti, женская клетка здесь в его представлении дает начало нескольким четкам эцидиоспор, так что должна располагаться где-то глубже, а там, у нашей формы по крайней мере, такой дифференцировки не наблюдается. Правда, еще далее вглубь сплетения замечаются отдельные крупные толстостенные клетки (рис. 7), но на достаточно тонких средах совершенно ясно, что это клетки коровой паренхимы хозяина, изолированные друг от друга сплетением гиф паразита. Не имея в своем распоряжении Peridermium Barteti, трудно, конечно, утверждать с положительностью, но вполне возможно предположить, не был ли *Вюилльмен* при исследовании грубоватых срезов от руки введен в заблуждение такими же просвечивающимися в нижней части сплетения клетками хозяина.

Развивающиеся на базальных клетках четки эцидиоспор приподнимают кору и делают таким образом спороношение заметным снаружи в виде бугорка. Самые верхние клетки четок плотно спаиваются и образуют крышу перидия. У исследованной формы она имеет в толщину от 2—3 до 10-ти и даже более слоев, при чем самые верхние 1—2 слоя сложены из клеток с гладкими бесструктурными оболочками и очень плотно спаянных друг с другом, дальше вниз соединение клеток делается рыхлее и оболочки их, начиная с нижнего бока, постепенно вырабатывают палочковую структуру, типичную для эцидиоспор (рис. 10). Также и содержимое, очень бедное в верхних слоях, делается постепенно более обильным в нижних. Одним словом, наблюдается такой постепенный переход, что зачастую трудно повести резкую границу между нижними элементами перидия и самыми эцидиоспорами.

Эцидиоспоры образуются нормальными четками с промежуточными клетками, значительно растягивающимися в длину перед своим разрушением (рис. 9). Что же касается клеток крыши перидия, то вопрос о том, отделяют ли они также промежуточные клетки и в какую сторону,—вниз, как обычно, или вверх, как у Peridermium на хвое (см. *Курсанов*, 1914)—вопрос этот не мог быть решен на моем слишком старом для этого матерьяле.

Боковые стенки перидия здесь, как и в других случаях, образуются в результате деятельности периферических базальных, но не одного ряда их, а двух, так что эта часть перидия с самого начала является двуслойной (рис. 9). При этом наблюдается некоторое отличие между обоими слоями. Во-первых, клетки наружного слоя, как это и вообще типично для перидия (*Курсанов*, 1914) отделяют в нижне-наружном углу своем небольшие промежуточные клетка, которые не вырабатывают твердых оболочек и при дальнейшем развитии еще больше выталкиваются наружу и, наконец, ослизняются; наоборот, во внутреннем слое таких промежуточных клеток большею частью совсем не образуется, вследствие чего оба слоя оказываются плотно спаянными друг с другом (иногда, впрочем, отдельные промежуточные клетки наблюдаются и во внутреннем слое). Во-вторых, и в готовом состоянии эти оба слоя перидия не тождественны: клетки наружного слоя одеты гладкими оболочками, а во внутреннем имеется полочковая структура с их обращенной к эцидиоспорам стороны (рис. 9).

На двуслойность перидия у различных видов Peridermium обращалось внимание и раньше в систематических обработках, напр., *Артур и Керн* (1906) или *Клебан* (1912, стр. 107), но происхождение этого явления выясняется здесь впервые.

III. Aecidium leucospermum DC. uninucleatum.

В литературе уже известно, несколько случаев апомиксического развития ржавчинного гриба, где синкариона на соответственном месте совсем не образуется. Во-первых, *Олайв* (1911) описал одноядерную форму (Micro) Uromyces Rudbeckiana, где телейтоспоры формировались с самого начала, как одноядерные клетки и оставались до конца такими, так что двуядерная стадия здесь совсем отсутствовала; во-вторых, *Моро* (1911) наблюдала одноядерный эцидий на Euphorbia Silvatica; наконец, в третьих (1915 г.) мной была описана такая же одноядерная форма Aecidium punctatum на Anemone ranunculoides.

Во всех этих случаях совершенно не было прослежено дальнейшее развитие гриба и даже не выяснено, имеем ли мы здесь дело со стойкой постоянной вариацией или каким-нибудь случайным, чисто временным уклонением от нормы.

В той же подмосковной местности Измайловский Зверинец

где была раньше найдена одноядерная форма Aecid. punctatum также на Anemone ranunculoides была мной обнаружена другая аналогичная вариация Aecidium leucospermum. Общий характер поражения хозяина здесь такой же, как и у нормальной формы: такой же диффузный мицелий в корневище, такой же характер вырастающих из него листьев, и самые развивающиеся на них эцидии имеют такое же строение.

Цитологическое исследование показало, однако, что базальные клетки, хотя и вполне нормальны по внешним очертаниям, но остаются одноядерными; из них обычным образом развиваются цепочки одноядерных эцидиоспор (и промежуточных клеток) (рис. 11), а также и одноядерные элементы перидия. Впрочем, у рассматриваемой формы в каждом эцидии можно обнаружить известное количество (до 5%) и двуядерных элементов, преимущественно эцидиоспор и изредка клеток перидия. В большинстве случаев они расположены в цепочке между одноядерными, т. е. являются вторично двуядерными, сделавшимися такими в результате деления одного первоначального ядра. Такое явление, хотя и реже наблюдалось и у одноядерного Aecid. punctatum (*Курсанов*, 1915), но кроме того у Aec. leucospermum попадаются целые цепочки двуядерных спор, сидящих на двуядерных базальных же клетках (рис. 12) и являющихся таким образом первично двуядерными. Как первично, так и вторично двуядерные эцидиоспоры особенно в более взрослом состоянии отличаются от одноядерных своей большей величиной (рис. 13), но структура их оболочек совершенно такая же.

Как те, так и другие споры прорастали во влажных камерах, причем из одноядерных получались одноядерные же проростки (рис. 14). Поставленные опыты с инфекцией листьев Sorbus aucuparia (второго хозяина Aecidium leucospermum = Ochropsora Sorbi) дали отрицательные результаты. Правда, в условиях большей влажности опыта споры прорастали хорошо, и ростки стелились по эпидермису листа, но совершенно не привлекались устьицами его и вообще не проникали внутрь (рис. 15). Кроме того, зараженные ветви рябины оставались под наблюдением до осени (и затем на следующий год), но не показывали никаких признаков инфекции.

Трудно сказать, лишены ли и случайно двуядерные споры одноядерной формы Aecid. leucospermum инфекционной силы для рябины, или м. б. отрицательный результат объясняется здесь их очень малым относительно количеством, но во всяком случае для одноядерных спор такой отрицательный результат может считаться установленным.

Э.о, впрочем, нужно было и ожидать, так как на втором хозяине должна развиться диплоидная (двуядерная) генерация, а одноядерная спора дает, как мы видели, такой же одноядерный проросток.

Больше результатов можно было бы ожидать на Anemone.

Однако, и здесь положительных данных не получилось. На листьях споры хотя и прорастали, но ростковые гифы не проникали внутрь так же, как и на рябине. Затем были поставлены опыты с инфекцией корневищ, особенно их почек, однако на следующий год, когда должны были сказаться те или иные результаты опыта, зараженные корневища от случайных причин погибли. Мне, к сожалению, не удалось до сих пор повторить этих опытов, но это несомненно нужно сделать.

В литературе мне известно одно указание на заражение Anemone эцидиоспорами Aecidium leucospermum. *Connum* (1893), заражая молодые проростки Anemone nemorosa, на другой год получил в одном, правда, только случае и на одном только листе характерные эцидии нашей формы. Цитологические данные в указанной работе отсутствуют, но вполне вероятно предположение, что такое вторичное заражение произошло при посредстве случайно попавшихся одноядерных эцидиоспор. Если это предположение соответствует действительности, то наблюдаемую здесь повторность эцидиев никоим образом нельзя поставить в параллель с тем, что имеется в ряде представителей pp. Puccinia и Uromyces с повторными эцидиями. Там, как это было показано мной раньше (1916), вторичный эцидий развивается на двуядерном мицелии, выросшем из двуядерной же эцидиоспоры; здесь же мы имеем, повидимому, продолжение гаплоидной (одноядерной) фазы.

Описанная одноядерная форма Aecid. leucospermum была впервые найдена мною в Измайловском зверинце в 1916 году. Среди многочисленных экземпляров Anemone ranunculoides некоторые были поражены нормальной (двуядерной) формой, а другие одноядерной. Одновременно обоих в одном экземпляре не встречалось.

Затем одноядерная форма была обнаружена там же в 1917 и 1919 году. Посаженные в 1919 году в горшки экземпляры Anemone с одноядерным Aecid. leucospermum на следующий год несли на листьях такую же одноядерную форму.

Отсюда, повидимому, одноядерную форму Aecid. leucospermum нужно рассматривать как стойкое видоизменение, а не временное случайное уклонение от нормы.

IV. Chrysomyxa Pirolae Rostr. Uredo Pirolae Winter, псевдоперидий у Melampsoreae.

Chrysomyxa Pirolae, согласно данным *Фрезер* (1911), являющаяся вторичной генерацией Aecidium Conorum, вызывает, как известно, диффузное поражение растения. Как уже было показано мной раньше (1915), мицелий, сложенный из двуядерных клеток, проникает до самого конуса нарастания хозяина (Pirola rotundifolia) и оттуда заражает залагающиеся листья.

Когда эти последние на другой год выходят из почки, то микроскоп обнаруживает в них довольно обильный межклеточный мицелий (конечно, двуядерный) с присосками в самые клетки. По внешности такие листья кажутся совершенно здоровыми. В таком состоянии они остаются до весны следующаго года, и только тогда на них появляются уредо- или телейто-спороношения, после созревания которых листья отмирают. Поэтому обыкновенно на пораженном растении одновременно можно видеть как больные листья, так и кажущиеся здоровыми, но со скрытым мицелием внутри.

Таким образом, мы встречаемся здесь с довольно любопытным явлением временного мирного сожительства паразита с хозяином. Явление это широко распространено у Ustilagineae, но и там оно ограничивается, насколько известно, одним вегетационным периодом, пока не разовьются те органы хозяина, которые являются необходимым субстратом для спорообразования. У Uredineae аналогичные явления, насколько мне известно, до сих пор не были отмечены. Правда, и здесь широко распространены зимующие мицелии, долгое время (может быть, неограниченно долго) живущие в состоянии такого сожительства. Но это имеет место обыкновенно в почке, где и не может быть образования спор; когда же такой мицелий проникает в листья, то картина заболевания и спорообразования обнаруживаются вскоре по выходе из почки, и во всяком случае в тот же год [1]).

У нашей Pirola мы имеем многолетние листья, и соответственно этому спороношение гриба могло быть отодвинуто на следующий год, т. е. на третий год после его заражения в почке. В первый же год по распускании имеют место те же симбиотические отношения, как и в самой почке. Очевидно, или самый лист, или мицелий, или и тот и другой должны соответственным образом „созреть“, прежде чем наступят условия, возможные для развития спороношения. Характерной особенностью рассматриваемой формы и является то, что эти процессы „созревания“ продолжаются там необычайно долго. Возможно, что это явление не единично, и следовало бы обратить поэтому внимание и на некоторые другие случаи, где развитие спор ржавчинника происходит на многолетних листьях хозяина.

Любопытно отметить, наконец, что под микроскопом не удается заметить никакой ясной разницы между мицелиями в листьях

---

[1]) Что, вообще говоря, у Uredineae возможен многолетний цикл развития указывают напр., наблюдения *Мейнеке* в Калифорнии (Phytopatology, 1920, 5) над Peridermium cerebum. После заражения эцидиоспории Pinus radiata, через 11 месяцев здесь появились первые наружные признаки инфекции в виде вздутий и только через 25 месяцев обнаружились первые спороношения (вторичные эцидии). Понятно, этот случай особый. Здесь гриб развивается в коре многолетних ветвей, вызывая объемистые опухоли, и на них уже залагаются спороношения. У нашей Pirola, наоборот, никаких заметных изменений ни во внешней форме, ни в строении пораженных листьев не замечается.

первого и второго года (по распускании). Может быть только во второй год развивается немного больше присосок, но и то это не очень ясно. Также и в строении листа не замечается заметных изменений.

Относительно спороношений нашей Chrysomyxa на Pirola отметим следующее: как уже было показано мной раньше (1915), уредо- сходное в зрелом состоянии во многом с эцидием залагается как типичная Caeoma. Четки уредоспор развиваются на базальных клетках, формирующихся на поверхности плоского сплетения. Верхние клетки четок уредоспор слагаются в зачаточный двуслойный псевдоперидий. Сходным образом образуются и телейтоспороношения (рис. 16). Следует отметить, что базальные клетки четок как уредоспор, так и телейтоспор не отличаются каким-либо особым строением. Это обстоятельство не лишено значения в том отношении, что, как было показано мной раньше (1915), базальные клетки четок телейтоспор Chysomyxa Abietis (lepto-), отличаются особым характером (крупные, округлые покрытые толстой оболочкой клетки, которые я определил раньше, как „спороподобные"). У Chrys. Pirolae в уредо- и телейтоэта особенность, как мы видим, не повторяется. Отсутствует она также, как я мог убедиться, и в эцидии Chrysomyxa Ledi, который нужно считать исходным спороношением, для развития не полной Chrys. Abietis. Таким образом, указанные особенности этой последней не находят себе гомологий у соседних форм и поэтому морфологическая природа их остается неясной.

Переходя теперь к развивающемуся на той же Pirola rotundifolia Uredo Pirolae Wint. (вероятно 2-я генерация Thecospora) отметим, что эта форма, также диффузно поражающая листья, отличается своим хорошо дифференцированным псевдоперидием в уредо-спорошении.

Развитие этого последнего происходит по типу Caeoma. Под эпидермисом листа формируется плоское сплетение гиф, сложенных как и весь мицелий из двуядерных клеток. Верхние клетки этого сплетения вытягиваются вертикально, образуя обычный в такого рода случаях палисадный слой. Затем каждая из них делится горизонтально на две двуядерных клетки (рис. 17). Верхние из них с самого начала несколько меньше, беднее протоплазмой и содержат менее крупные ядра. Из этих клеток формируется псевдоперидий, при чем сами они разрастаются еще несколько в вертикальном направлении, плотно слипаются боковыми стенками друг с другом и значительно утолщают свои оболочки, особенно с нижней стороны (рис. 19). Что касается нижних клеток, произошедших от первого деления палисадных, то они также вскоре делятся еще раз горизонтально, отделяя каждая сверху низенькую двуядерную клетку (рис. 17 и 18). Последние играют роль диз'юнкторов: разрушаясь вскоре, они образуют ослизняющуюся прослойку между псевдоперидием и ниже лежащей частью. Наконец, следующий слой клеток (третий

сверху) представляет производящие клетки уродоспор. В верхней части они образуют вырост (рис. 17), отделяющийся в виде материнской клетки споры. Она делится затем на уредоспору и ее клетку ножку. Производящая клетка может указанным способом образовать несколько уредоспор. Описанное развитие спороношения идет от центра к периферии, так что, когда посредине пустулы находятся уже готовые почти споры под высоко поднятым слоем перидия с характерно утолщенными стенками, с боков еще только происходят первые деления палисадных клеток (рис. 18).

Кроме Pucciniastrum развитие мощного псевдоперидия в уредо- отмечается еще, как известно, в родах Melamsoridium, Uredinopsis, Melampsorella, Thecospora, Uredinopsis и Milesina. Как я уже отмечал раньше (1915), у Melampsoridium betulinum перидий имеет такое же развитие, как и у только что рассмотренного Uredo Pirolae. Также развивается слой кроющих, но уже неутолщенных клеток, в уредо- Hyalospora Polypodii Dryoptiridis и ряда представителей р. Melampsora (см. *Курсанов* 1915). Остальные представители группы Melamsoreae остались еще не исследованными в этом отношении, но весьма вероятно, что хотя бы зачаточный псевдоперидий является свойственным всем ее родам.

Установление этого обстоятельства не лишено значения в том отношении, что делались попытки произвести систематические перегруппировки Melampsoreae как раз на основании присутствия или отсутствия перидия в уредоспороношении. Так, напр., *Лиро* (1908) присоединяет Hyalospora Polypodii Magn к роду Uredinopsis, как раз на основании слабо развитого перидия в уредо- у данной формы; однако, такое же образование в еще более зачаточной форме, как было указано выше, имеется и у Hyalospora Polypodii Dryopteridis, где *Лиро* его не замечает. Далее, *Магнус* (1909) выделяет в самостоятельный род, Milesina, Hyalospora Krigeriana и H. Fenernichii опять-таки на основании перидия в уредо-, тогда как заложение этого образования, как мы видели, свойственно не только р. Hyalospora, но даже и Melampsora. Вообще группа Melampsoreae приобретает в этом отношении (перидия в уредо-), настолько однотипный характер, что установлять на основании его отдельные роды, по крайней мере в фитогенетическом смысле, представляется вряд ли возможным.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1) *Arthur and Kern.* North American Species of Peridermium. Bull. Torrey Bot. Club **33** (1906).

2) *Blackman.* Fertilisation... and General Cytologie of the Uredineae. Ann. of Botany (1904).

3) *Christman.* Sexual Reproduction in the Rusts. Bot. Gazette **39** (1905).

4) *Fraser.* Mycologia, (1911),

5) *Fromme.* The Morphologie and Cytology of the Aecidium-Cup. Bot. Gazette **58** (1914).
6) *Klebahn.* Uredineae in Kryptogamenflora von Mark Brandenburg (1912).
7) *Kursanow.* Ueber die Peridienentwickelung im Aecidium. Ber. d. d. bot. Ges. **32** (1914).
8) *Курсанов.* Морфологические и цитологические исследования в группе Uredineae. Ученые записки Моск. у-та, Отд. Естественно-Исторический **36** (1915).
9) *Курсанов.* К истории развития ржавчинников с повторным образованием эцидиев. Журн. Русс. Бот. Общ. **I** (1916).
10) *Kursanov.* Rercherches morphologiques et cytologiques sur les Urédinées. Bull. d. Nat. de Moscou **31** (1917).
11) *Liro,* Uredineae Fennicae. Helsingfors (1908).
12) *Magnus.* Bemerkungen u. einige Gattungen der Melampsoreen. Ber. d. d. bot. Ges. **27** (1909).
13) *Meinecke.* Facultative Heteroecisme in Peridermium cerebum and Periderm. Harknessii. Phytopathology (1920, 5)
14) *Moreau F. M-me.* Sur l'existence d'une forme écidienne uninucléée. Bul. Soc. mycologique d. France. **27** 1911).
15) *Moreau F. M-me.* Les phénoménes de la sexualité chez les Urédinées. Le Botaniste (1914).
16) *Olive.* The Nuclear Conditions in Certain Schort-Cycled Rusts. Scicne **33** (1911).
17) *Soppit.* Journ. of Botany **31** (1893).
18) *Vuillemin.* Recherches sur les rouilles des Pins. Nancy (1894).
19) *Vuillemin.* Les Champignons. Encyclopédie scientifique. Paris (1912).

Подробная литература по морфологии ржавчиных грибов собрана в моей книге „Морфологические и цитологические исследования в группе Uredineae“ (1915).

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ.

Табл. 1 и 2.

1—5. Gymnosporangium juniperinum. Fr.

1) Вертикальный разрез через молодой зачаток эцидиального спороношения. В слизистую ткань снизу начинают вростать диплоидные ветвящиеся гифы. × 340.

2) Тоже. Более поздния стадии. Отделение первых крупных клеток, слагающихся затем в крышу перидия. × 250

3) Тоже. Дальнейшая стадия. Купол крыши перидия сформирован. × 187.

4) Продольный вертикальный разрез через кончик перидия, уже вышедшего наружу из ткани листа. × 120.

5) Изолированный пучек диплоидных гиф. × 500.

6) Gymnosporangium tremelloides. Hart. Продольный зачаток через молодое эцидиальное спорошение. × 125.

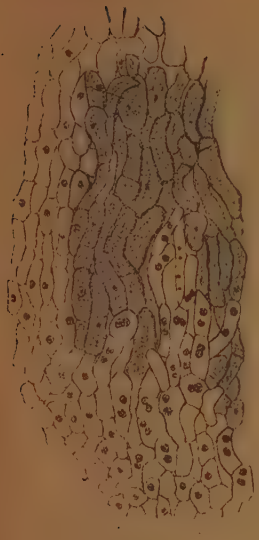
7—10) Peridermium Strobi. Kleb.

7) Край вертикального разреза через эцидиальное спорошение. Снаружи и снизу клетки коровой паренхимы, разъединенные сплетением гиф. С самого края пробковый слой. × 85.

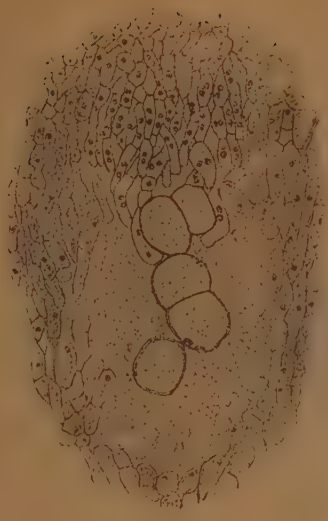
8) Основная часть эцидиального спорошения в вертикальном разрезе. Базальные клетки являются первыми двуядерными. × 500.

9) Боковая часть двуслойного перидия с базальными клетками. Наружный слой образует промежуточные клетки, а внутренний не образует. Третий направо ряд—четки эцидиоспор. × 360.

10. Вертикальный разрез через крышу перидия. Нижние клетки перидия приобретают структуру эцидиоспор. × 300.



1



2

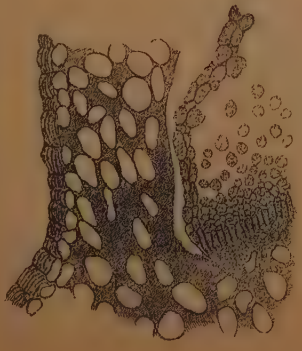
9

3

6

5

4



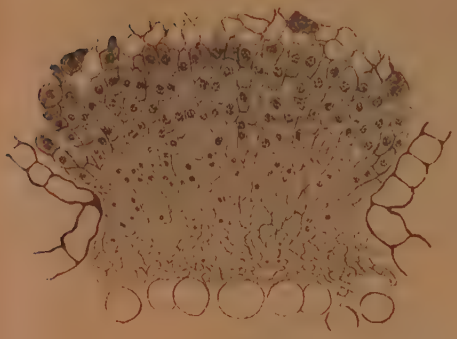
7

8

10

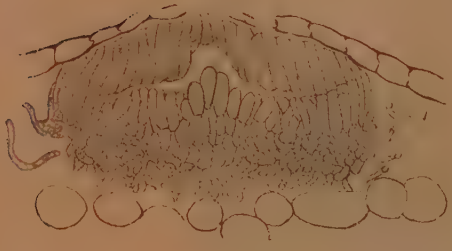
11

12

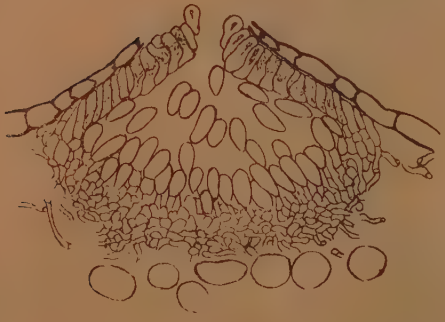


16

15



18



19

17

13

14

11—15) Aecidium leucospermum Dc. uninucleatum.
11) Четки одноядерных эцидиоспор на одноядерных же базальных клетках. × 500.
12) Две рядом лежащих четки, одна двуядерная, а другая—одноядерная. × 400.
13) Группа рядом лежащих зрелых эцидиоспор. Разница размеров одноядерных и двуядерных. × 500.
14) Проростание одноядерной эцидиоспоры. × 500.
15) Проростки одноядерных эцидиоспор на эпидермисе листа рябины. × 220.
16) Chrysomyxa Pirolae Rostr. Вертикальный разрез через телейто-сорус. Верхние споры проросли. × 160.
17) Uredo Pirolae. Край вертикального разреза через молодой сорус. Образование клеток перидия (верхние) и дизъюнкторов (вторые сверху маленькие клетки). × 160.
18) Вертикальный разрез через молодой сорус. × 160.
19) Тоже через взрослый сорус. × 160.

L. Kursanov.

Sur la morphologie des Urédinées.

Resumé.

L'auteur étudia les rouilles suivantes:

I. Gymnosporangium juniperinum Fr. Le développement de la fructification aecidienne. Le primordium a une forme ovoïde; il est formé par le plexus des hyphes uninuclées, qui sont orientées principalement verticalement. Dans le millieu du plexus se differencie un tissu gélatineux, qui correspond au tissu stérile de l'Aecidium. Comme ce tissu est formé par les cellules intercalaires des hyphes verticales, qui se prolongent plus haut sur le plexus végétatif, il est impossible de le considerer comme des trichogynes (de même que le tissus térile de l'Aecidium). Au dessous de ce tissu gélatineux dans le plexus fertile des hypes se forment les premières cellules binuclées (Le mode même de la formation deces cellules n'a pas été suivi). Elles ne sont pas nombreuses, mais le deviennent en croissant par des rangées assez fortement ramifiées de cellules binuclées qui s'elevent sous forme de bouquets et pénetrent dans le tissu gélatineux (fig. 1). Ayant pénétré jusqu'au tiers (quelquefois jusqu'á moitié) de la hauteur de ce tissu, les cellules terminales de ces hyphes commencent á fonctionner comme des cellules basales, c'est-a-dire à détacher des chaînettes d'aecidiospores. La longeur de ces hyphes, qui sont comparables au hyphes ascogénes des Ascomycétes, est de 3—5 cellules (fig. 5).

Quelques (2—3) cellules basales au centre deviennent actives plus tôt que les autres. Elles detachent des chaînettes de grandes cellules, pauvres en protoplasme dont les membranes s'epaississent bientôt fortement (fig. 2). Ces cellules forment l'opercule du péridium a la façon d'un cône massif (fig. 3). Après cela les autres cellules basales entrent en activité en dévelopant des chaînetes d'aecidispores et les parois latérales du péridium. Un développement analogue a été observé dans Gymnosporangium tremelloides.

II. **Peridermium Strobi Kleb. (Cronartium ribicola).** Les premieres cellules binuclées de la fructification aecidienne sont les cellules basales des chaînettes des spores. Les parties latérales du péridium sont formées dès le commencement de deux assises à la suite de l'activité des cellules péripheriques de la base situées en un anneau double. L'assise extérieure du péridium donne naissance à des cellules intercalaires, et dans l'assise intérieure il ne se développe ordinairement pas de telles cellules, ce qui fait que ces deux assises sont solidement jointes l'une à l'autre (fig. 9).

L'opercule du peridium est formé par 3—10 assises de cellules— les cellules terminales des chainettes des spores.

III. **Aecidium leucospermum DC. uninucleatum.** Dans cette forme (sur Anemone ranunculoides) les cellules basales de l'aecidie demeurent uninuclées et detachent les aecidiospores et le péridium aussi uninuclées (fig. 11). On rencontre cependant dans la même aecidie des spores binuclées (jusqu'à 5 p. cent), pour la plupart devenues telles par un processus secondaire (division de noyau); mais quelquefois on trouve les chaînettes toutes entières des spores binuclées sur la cellule basale binuclée (fig. 12).

Les spores uninuclées germent (ainsi que les binuclées) et donnent naissance à des tubes germinatifs également uninuclés (fig. 14). Les essais d'infection de feuilles d'Anemone ranunculoides et de Sorbus aucuparia (le second hôte de l'Aecidium leucospermum=Ochropsora Sorbi) n'ont pas donné de resultats positifs.

La forme decrite de l'Aecidium leucospermum n'est pas rare dans les environs de Moscou (Une plante malade d'Anemone ranunculoides peut etre infectée ou par la forme normale binuclée, ou par la notre-uninuclée, mais pas par toute les deux ensemble). En culture la forme uninuclée a été observée pendant 2 années.

IV. **Chrysomyxa Pirolae Rostr., Uredo Pirolae Wint.** Le mycelium binuclé de Chrysomyxa Pirolae pénètre jusqu'au cône végétatif de l'hôte (Pirola rotundifolia) et infecte de là les feuilles en voie de formation. Quand celles-ci sortent des bourgeons l'année suivante ils ont l'air tout a fait sain, quoique le microscope y fasse voir un mycélium intercellulaire avec suçoirs.

Elles restent dans cet état communément jusqu'au printemps suivant, lorsque des uredospores ou des téleutospores commencent á s'y développer. Après cela les feuilles périssent.

L'uredosore de Chrys. Pirolae a l'état adulte ressemble beaucoup a l'aecidie, cependant il s'ébauche sous forme d'un plexus plat subépidermal des hyphes (type Caeoma). Les cellules superieures de ce plexus développent des chaînettes d'aecidiospores avec des cellules intermediaires.

Les membres superieurs de ces chaînettes forment un pseudopéridium rudimentaire à deux assises de cellules pas épaissies.

Le téleutosore a le même développement, mais sans pseudopéridium (fig. 16).

La fructification de l'Uredo Pirolae (sur Pirola rotundifolia) s'ébauche comme un plexus plat d'hyphes binuclées. Les cellules superieures (subépidermales) de ce plexus se dressent verticalement et puis se divisent en trois par des cloisons horizontales. Il se forme de cette manière des cellules du péridium (au dessus), des cellules disjonctives (au millieu) et des cellules génératrices de spores (au dessous) (fig. 18 et 19). De ces dernières prennent naissance les urédospores avec leurs pédoncules.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planches 1 et 2.

1—5) Gymnosporangium juniperinum.
1) Coupe verticale d'un jeune primordium aecidien. Les hyphes binuclées ramifiés pénétrant dans le tissu gelatineux × 340.
2) Stade plus avancé. Formation des premieres cellules de l'opercule du péridium. × 250.
3) Le même. Stade encore plus avancé. L'opercule du péridium est deja formé. × 187.
4) Coupe verticale de l'opercule du péridium mûr. × 120.
5) Un filament binuclé isolé d'une aecidie. × 500.
6) Gymnosporangium tremelloides. Coupe verticale d'une jeune fructification aecidienne. × 125.
7—10) Peridermium Strobi (Cronartium ribicola).
7) Coupe verticale d'un bord de la fructification aecidienne. Au dessus et au dehors on voit des cellules du parenchyme cortical de l'hôte isolées par les hyphes du champignon. × 85.
8) La partie basale de la fructification aecidinne. Les cellules basales des chaînettes de spores sont les premieres cellules binuclées. × 360.
9) La partie latérale du péridium avec cellules basales. Dans l'assise extérieure on voit des cellules intercalaires; l'assise interieure est depouillée de ces cellules. La troisiéme rangée à droite est la chaînette des aecidiospores. × 500.
10) Coupe verticale de l'opercule du péridium. Les cellules de l'assise inférieure ont la structure des aecidiospores. × 330.
11—15) Aecidium leucospermum uninucleatum.
11) Les chaînettes des aecidiospores uninuclées sur les cellules basales uninuclées. × 500.
12) Deux chaînettes de spores juxtaposées; une—binuclée, et l'autre—uninuclée. × 400.
13) Le groupe d'aecidiospores mûres; la cellule binuclée est plus grande que les uninuclées. × 500.
14) La gérmination de l'aecidiospore uninuclée. × 500.
15) Le même sùr l'epiderme du Sorbier. × 220.
16) Chrysomyxa Pirolae. Coupe verticale d'un téleutosore mur. × 160.
17—19) Uredo Pirolae.
17) Coupe verticale d'un bord du sore jeune. On voit la formation des cellules du péridium (au dessus), des cellules disjonctives et des cellules génératrices des spores (au dessous). × 250.
18) Coupe verticale d'un sore jeune. × 160.
19) Le même d'un sore mûr. × 160.

Б. К. Флеров.

К цитологии Ustilago Avenae Pers, по данным культуры in vitro.

Трудно в настоящее время назвать какую-либо другую группу паразитных грибов, литература которых была бы так обширна и в то же самое время столь разноречива, как у Ustilagineae. Подобными словами начинались многие работы по головневым и эти же слова можно, к сожалению, произнести и теперь.

Несмотря на то, что первые работы, правильно описавшие головню и установившие причины ее возникновения, появились еще в самом начале 19 столетия и, не смотря на то, что с давних пор и до нашего времени головневыми грибами беспрерывно занимался и занимается целый ряд виднейших микологов, многие стороны их жизни для нас еще совершенно не ясны.

Особенно мало знаем мы о цитологии данных грибов, да и тот фактический материал, который у нас уже имеется, в большинстве случаев слишком разноречив и не может нам с достоверностью объяснить всего того, что бы хотелось знать. И потому мы пока еще строим лишь гиптезы, зачастую слишком мало обоснованные. Объясняется это, прежде всего, трудностью цитологических исследований данной группы, на что указывали в свое время почти все, работавшие в данной области, микологи.

Клетки этих грибов слишком мелки и, не смотря на самые сильные увеличения, сказать что-нибудь определенное не всегда удается. Ядра даже на наиболее удачных препаратах бывают заметны лишь в виде очень мелких точек, почему структура их до сих пор еще неизвестна. Кроме того, окрашивающиеся ядерными красками метохроматические тельца часто затемняют картину и путают исследователей.

Переходя теперь к литературе данного вопроса, я должен с самого начала оговориться и указать на то, что останавливаться на всей литературе головневых я не буду и отмечу лишь некоторые работы, наиболее близко с моими исследованиями соприкасающиеся.

Как известно, в 1807 году *Прево* (1) впервые прорастил в воде споры Tilletia caries и Ustilago Carbo и тем самым

показал, что головня образуется под влиянием постороннего организма. Однако, этим его исследованиям современники не придали должного значения и *Фриз* (2), например, уже в 1832 году говорит, что головня образуется самим растением хозяином. Такой же точки зрения придерживается и *Мейен* (3) (1837 год). Лишь после работ де-*Кандолля* (4), *Филиппара* (5) и особенно *Тюлана* (6), (7) было окончательно признано паразитарное начало этой болезни. *Тюлан* установил также отчленение, от образовавшегося при прорастании спор промицелия, споридий и попарную их копуляцию, в которой де-*Бари* (8 и 9) усматривал настоящий половой процесс.

В дальнейшем, кроме изучения прорастания спор вне питающего растения, появляются еще исследования, рассматривающие процессы спорообразования на самом растении.

Тут можно указать *Мейена* (10), *Тюлана*, де-*Бари* и *Фишера* фон-*Вальдгейм* (11).

В результате этих работ выяснилось, что перед спорообразованием гриб сильно разрастается в завязи растений, протягиваясь преимущественно по межклетникам и, сплошь заполняя завязь, образует как бы гнездо из гиф. Затем оболочка мицелия ослизняется, и внутри этой слизи, из разрастающихся гиф, начинают образовываться споры, рассыпающиеся тотчас же вслед за образованием.

Наконец, еще значительным шагом вперед—в деле изучения головневых, послужили работы *Брефельда* (12), которому удалось культивировать их в искусственной среде вне питающего растения. При чем грибы семейства Tilletiaceae проделывали в искусственной среде, питаясь сапрофически, даже и полный цикл своего развития, вплоть до образования хламидоспор, Ustilaginaceae же спор не образовывали и размножались лишь чисто вегетативно, почкуясь на подобие дрожжей. При этом *Брефельду* удалось также установить разницу в прорастании спор в зависимости от той среды, в которой они находятся. Прорастая в воде, некоторые Ustilaginaceae, как например Ustilago Carbo, отчленяют небольшое число конидий, тотчас же копулирующих и вытягивающихся в мицелий. Прорастая же в питательной среде, например в навозном отваре, с которым *Брефельд* оперировал, конидии в мицелий не вытягиваются, а развивают почкованием вторичные конидии, третичные и т. д. Кроме того, ему удалось установить, что копуляция конидий зависит также от недостатка питания. Делая посевы в питательных средах с различными концентрациями навозного отвара, ему удалось наблюдать, как, при постепенном увеличении концентрации питательной среды, копуляция встречалась все реже и реже и, наконец, пропадала вовсе.

Основываясь на этом, *Брефельд* не соглашается с мнением де-*Бари* и отказывается видеть в копуляции конидий половой процесс, считая что копуляция возникает лишь при неблагоприятных жизненных условиях под влиянием голода.

Далее укажу еще на свои работы по питанию этих грибов

(13, 14), в которых мне удалось, оперируя с синтетическими питательными средами, получить в культуре хламидоспоры у рода Ustilago, а также установить некоторые причины, необходимые для их возникновения.

Наконец, в 1919 году вышла работа *Книпа* (15) [1]), в которой он, признавая копулирующие спорндии Ustilago violacea за гаметы и, видя в этом половой процесс, пытается выяснить, какие именно споридии между собой сливаются и имеет ли здесь место изогамия или гетерогамия. По его наблюдениям потомство, полученное от одной споридии, может размножаться исключительно вегетативно—почкованием, и копуляция наступает лишь тогда, когда в одной культуре смешаны вместе потомства от разных споридий. В результате он приходит к заключению, что мы имеем здесь дело с гаметами морфологически сходными, но различающимися между собою физиологически.

Переходя теперь к цитологической литературе и говоря о более старых исследованиях, я укажу работу *Штмитца* (16), исследовавшего Ustilago longissima. В этой работе он, так же как и *Фиш* (17), указывает, что мицелий гриба обычно содержит несколько ядер, но перед спорообразованием распадается на одноядерные клетки, из которых образуются одноядерные же споры.

Далее *Данжар* (18), а позднее *Гиллермон* (29) и *Мер* (20, 21) показали, что отчленяющиеся при прорастании спор споридии бывают одноядерны.

Данжар, как и все последующие исследователи, работал в двух направлениях, соответственно тем путям мерфологического исследования, которые уже были намечены. Он, с одной стороны, окрашивал первые стадии прорастания спор вне растения, а с другой стороны изучал спорообразование на растении. При прорастании спор Ustilago Tragopogonis и Ustilago Carbo он наблюдал, как первоначально одноядерная спора, благодаря делению ядер, делается двуядерной и, тотчас же вслед за этим, одно ядро переходит в молодой промицелий. Затем, при дальнейшем росте и делении клеток промицелия, делится и ядро, перешедшее в промицелий. В результате, после трех делений, получается четыре одноядерных клетки промицелия. От этих клеток отчленяются одноядерные же споридии. При копуляции споридий *Данжар* не наблюдал никаких изменений в ядре и, присоединяясь к мнению *Брефельда*, не считает это за половой процесс, который он видит у головневых в другом месте. Именно, ему удалось увидать у Ustilago Tragopogonis слияние ядер в молодой споре, перед спорообразованием. В завязи Tragopogon pratensis первоначально двуядерный мицелий распадается на двуядерные же мелкие членики, из которых образуются молодые

[1]) Эту работу мне удалось достать, когда я уже подготавливал рукопись к печати.

споры. В этих-то молодых спорах и происходит слияние ядер. Зрелые споры оказываются уже одноядерными.

Работу *Данжара* подтвердил *Гэрпер* (22), который, исследуя Ustilago Maydis, Ustilago Carbo, Ustilago antherarum и Ustilago Scabiosae, приходит к тем же результатам. Прорастание спор то же, те же одноядреные споридии и одноядерный промицелий. Кроме того, в копуляции конидий не видно слияния ядер, и объясняет он ее скорее влиянием голода, так как проращивались у него споры в воде, не содержащей никаких питательных веществ. Прямо противоположные *Данжару* и *Гэрперу* взгляды высказывает *Федерлей* (23). Он видел у Ustilago Tragopogonis в копулирующих конидиях слияние ядер. Ядро переходит из одной конидии в другую, и здесь ядра сливаются. Таким образом его работой подтверждается скорее де-Барианский взгляд на половое значение копуляции конидий.

Однако, в работах всех этих авторов есть все же, с точки зрения методики цитологического исследования, некоторые недостатки, так что правдоподобность их можно еще считать сомнительный.

В работе же *Федерлея* есть еще другое, на мой взгляд, важное наблюдение. Именно ему в одних случаях удавалось видеть копуляцию конидий, а в других, при тождественных условиях, не удавалось. *Федерлей* пытается объяснить это тем, что здесь мы имеем дело с двумя различными рассами. Ему в свое время на это возражали и указывали, что здесь дело, повидимому, не в различных рассах, а в том, что в одном случае он брал более зрелые, а в другом менее зрелые споры, так как собранные им осенью споры давали конидии копулирующие, а собранные летом не копулирующие. Я упомянул об этом потому, что мне в настоящей работе с Ustilago Avenae пришлось натолкнуться на подобный же факт и, подробнее его изучая, я прихожу к выводу, что объяснения *Федерлея* скорее соответствуют истине.

Иные результаты получил *Летман* (24) у Ustilago levis. Присоединяясь в общем к взглядам *Брефельда*, он отрицает слияние ядер в копулируюших конидиях но, кроме того, исследуя этот гриб на твердых средах, он находил там и одно-, и двухядерный, и даже многоядерный мицелий. Происхождение же этой многоядерности он объяснить не может. Заражая далее таким мицелием злаки, он установил, что заражение может происходить как двуядерным, так и многоядерным мицелием. Перед спорообразованием мицелий разбивается, по его наблюдениям, на кусочки, которые содержат или одно, или два ядра.

Перейдем теперь к работе *Равичера* (25), самой, пожалуй, лучшей с точки зрения цитологической методики, при этом для краткости остановимся лишь на его исследованиях Ustilago Carbo. *Равичер*, проращивая споры головни, остановился подробнее на так называемых, пряжках, копулирующих клеток промицелия, Ему удалось установить, что здесь, подобно тому как и в копу-

лирующих конидиях, существует переход ядер из одной клетки в другую, в результате чего образуется одна клетка двуядерная, а другая безъядерная, которая вскоре погибает. Двуядерная же клетка начинает расти и образует двуядерный мицелий. Слияние ядер он здесь не видел и считает, что тут имеется налицо образование синкариона, ядра которого должны впоследствие, правда очень не скоро, лишь к моменту спорообразования, слиться. Самого слияния ядер он не видал и ссылается на мелкость объекта. Предполагает же он наличность такого слияния лишь исходя из тех соображений, что молодые споры, образовавшиеся из двухядерных кусочков мицелия, бывают двуядерны, зрелые же одноядерны.

Людвиг и *Верт* (26) исследуют Ustilago antherarum и, повторяя в общем исследования *Данжара*, получают те же результаты. Та же одноядерность при прорастании и те же одноядерные споридии. При чем, так же как и *Данжар*, они считают, что молодой промицелий растет своею верхушечной клеткой, т. е. наиболее старая клетка бывает ближе к споре, а наиболее молодая—дальше. Однако, есть в их работе и некоторое отличие, так как, по их наблюдениям, молодые споры, которые по *Данжару* должны быть двуядерными, оказываются одноядерными и слияния ядер в молодой споре они не нашли.

Наконец, последней в данном направлении вышла работа *Паравиччини* (27). Этот автор исследовал большое количество грибов рода Ustilago, исследовал Tilletia, Urocystis и Entyloma, при чем подтвердил данные *Равичера* об образовании синкариона, а также совершенно определенно установил наличие слияния ядер в молодой споре. Кроме того, рассматривая Ustilago marginalis, он подобно *Федерлею* видел как копулирующие, так и некопулирующие споридии. Объясняет он это различиями культур, так как по его мнению, один и тот же гриб, развиваясь в искусственной среде, может под влиянием тех или иных условий вести себя совершенно различно.

Во всех перечисленных работах имеется однако, с точки зрения методики культур, известный недостаток в том отношении, что культуры не были свободны от других, посторонних организмов и слишком быстро засорялись, почему проследить развитие гриба после прорастания споры подольше не удавалось. Мне же, благодаря тому что я изучал эти организмы в чистой культуре на средах, где гриб проделывал полный цикл своего развития, удалось зафиксировать последовательно все стадии включительно до образования спор.

Приступая теперь к изложению полученных мною результатов, я прежде всего укажу на некоторые затруднения, с которыми пришлось столкнуться во время работы и объяснить которые можно, по моему, лишь признавши, что Ustilago Avenae разбивается на две различные рассы. Как я уже говорил, впервые на необходимость разбить некоторые виды головни на рассы ука-

зывал *Федерлей*. При этом в моих опытах, как видно из дальнейшего, основная разница между двумя рассами заключается, так же как и у *Федерлея*, в поведении споридий; если, относительно Ustilago Tragopogonis еще допустимо было объяснять это различной зрелостью спор, то для Ustilago Avenae такое объяснение отпадает безусловно.

Перехожу теперь к описанию этих расс, которые были собраны с несортового овса,—первая в Александровском уезде, Владимирской губ., а вторая возле Москвы в окрестностях стан. „Красково", Моск.-Казан. ж. д.

При проращивании спор обеих расс в воде или в мало-питательной среде (агар—1½%, KH_2PO_4—0,05%, $MgSO_4$—0,02%, KNO_3—0,3%) разницы между ними заметить не удалось. В обоих случаях отчленялись в небольшом количестве споридии и образовывались характерные пряжки, после чего как промицелий, так и прокопулировавшие конидии вытягивались в мицелий.

Иная картина была, если посев производился в среду более питательную (желатина 8%, KH_2PO_4—0,05%, $MgSO_4$—0,02%, глюкоза—5%, экстракт Либиха—1%), в этом случае разница расс выступала заметно.

Проросшие споры первой рассы усиленно отчленяли конидии, которые никогда не копулировали и не вытягивались в мицелий, благодаря чему через несколько дней по всей поверхности желатины были заметны сравнительно крупные колонии почкующихся конидий. При пересеве с таких колоний в жидкую среду (состава: глюкозы—5%, KH_2PO_4—0,05%, $MgSO_4$—0,02%, с различными добавлениями азота: NH_4NO_3 — 0,1%, $(NH_4)_2SO_4$ — 0,1%, KNO_3 — 0,3%, $Ca(NO_3)_2$ — 0,2%) гриб продолжал размножаться исключительно почкованием. Через 6—7 дней развития конидии начинали увеличиваться в размере, округлялись, оболочка их ослизнялась, утолщалась и образовывались хламидоспоры, которые тут же по достижении зрелости прорастали. Образование спор идет здесь весьма дружно и недели через две после начала спорообразования вся культура чернела, так как уже почти все конидии превратились в хламидоспоры. При этом надо заметить, что споры эти существенно отличаются от естественных тем, что оболочка их более толстая и темная, а кроме того и тем, что отдельные споры зачастую достигают величины, вдвое превышающей нормальную.

Если пересевать мицелий, развившийся в результате копуляции на мало-питательной среде, на среду более питательную (указанного состава), можно наблюдать, как он сейчас же подобно молодым проросткам, начинает отчленять споридии, сильно почкующиеся и не копулирующие. Кроме того, относительно этой рассы, которая характеризуется следовательно тем, что в питательных средах развивается исключительно дрождевидно, необходимо отметить еще что споры ее (настоящие взятые с растения) теряют свою всхожость уже через один год.

Вторая расса, развиваясь в питательной среде (с глюкозой и экстрактом Либиха) при тех же условиях, что и первая, образует конидии, которые уже на 4—5-й день по своем развитии вытягиваются в мицелий и не могут долго размножаться почкованием. Тоже бывает и в жидкой среде, при чем мицелий растет, как и полагается головне, все время у своей верхушки, куда обыкновенно перетекает вся протоплазма, а позади остаются пустые, лишенные содержимого гифы, которые постепенно отделяются перегородками. Недели через две после развития в жидкой среде одноклеточные гифы начинают ветвиться, делясь поперечными перегородками, а некоторые из них начинают сильно утолщаться. Затем такие гифы разбиваются на членики, каждый из них утолщает свою оболочку, которая буреет и превращается в спору. При чем сплошного образования спор, как это наблюдалось у первой расы, здесь нет, и возникают они сравнительно редко. Самый облик спор здесь также отличается от первой расы, весьма сильно напоминая естественные, как по своей величине, так и по строению оболочки. Особенно же характерно прорастание этих спор, где заметны типичные пряжки.

Теперь я позволю себе, для некоторой параллели, напомнить результаты своих опытов с Ustilago Hordei (13). Как известно, этот гриб, образовывал на желатине конидии, которые при отсеве в жидкую среду, вели себя различно, в зависимости от источника азота. Именно, при всех прочих равных условиях, подбавление в среду в качестве источника азота в одном случае солей аммония, а в другом случае селитры или пептона существенно изменяло картину.

На селитре и пептоне росли исключительно дрожжи (почкующиеся конидии), никогда не образующие спор. На солях же аммония всегда развивался из конидий мицелий и кроме того в этой среде образуются через известный промежуток времени и споры. Образование их идет при этом распадением мицелия на членики совсем, как у второй рассы Ustilago Avenae.

Отсюда видно, что Ustil. Hordei является в этом отношении до известной степени промежуточной формой между двумя рассами Ustilago Avenae.

Так как вторая расса Ust. Avenae ведет себя в жидкой, указанного выше состава, среде примерно так же, как и Ustil. Hordei на солях аммония. Первая же расса скорее напоминает Ustil. Hordei на селитре и разница заключается лишь в том, что этот последний, развиваясь дрождевидно, не образует спор.

Об'яснить подобное поведение двух форм Ustil. Avenae иначе, признать например, что первая расса не копулирует в питательной среде, потому что здесь сплошь попадаются физиологически одинаковые споридии (как это было у *Knipa*) я не могу. Это объяснение здесь, по моему, неуместно, так как на агаре мало питательном прорастающие споры образуют споридии копу-

лирующие, а те же споры Ust. Avenae, попадающие на более питательную среду, дают споридии не копулирующие.

Приступая теперь к цитологическим данным и говоря о методике фиксации и окрашивания, мне придется с самого начала указать на то, что различные стадии гриба красятся по разному. На более ранних стадиях своего развития, когда спора только что прорастает, гриб имеет протоплазму менее вакуолистую и лучше фиксируется. Подобные объекты с молодым промицилием и отчленяющимися конидиями довольно хорошо фиксируются хромоуксусной кислотой. Дальнейшие же стадии, копуляция конидий и развивающийся мицелий хромоуксусная кислота фиксирует уже хуже—дает крупные протоплазматические сгустки, сильно сжимает содержимое и т. д. Флемминг и пикриново-уксусный фиксатор фиксирует эти стадии лучше, значительно равномернее, но с другой стороны при употреблении этих фиксаторов объект очень темнеет и в дальнейшем плохо красится гематоксилином. Поэтому, чтобы поправить дело, после этих фиксаторов необходимо препарат прежде, чем его красить, протравить еще хромовой кислотой. Лучшие же результаты получались у меня от сулемовых фиксаторов (75 с. ct. насыщенного раствора сулемы, 25 с. ct. спирта и 3—5 капель уксусной кислоты),—фиксация велась в течение 15—20 минут и в этом случае протоплазма, оставаясь совершенно прозрачной, фиксировалась очень равномерно.

Окрашивал я чаще всего 1% железным гематоксилином, который при продолжительном действии в течение 12—20 часов и при дифференцировке слабыми (½—1%) квасцами давал у меня лучшие результаты.

Не говоря о других красках, укажу лишь на мои попытки красить препараты протистологическими красками. В этом отношении была испробована краска Эпштейна типа гимзы (толуидинблау и лимонокислый литий). Это краска, незаменимая для протистологических целей и которую, вообще говоря, следует испробывать для ботанических объектов, так как красит она очень интенсивно, быстро и не требует никакой дифференцировки, оказалась непригодной, благодаря именно своим хорошим качествам. Черезчур она уже метохроматична и, окрашивая ядра, красит кроме них, хотя правда и в другой цвет клеточные включения, сильно затемняя картину, так как разницу в цвете, благодаря мелкости объекта разобрать здесь трудно.

Материал для препаратов брался мною, в зависимости от стадии развития гриба, то с твердых сред, то из жидких. В первом случае я поступал двояко. Или, производя предварительный посев в чашечке „Петри“ на поверхность субстрата, вырезал маленькие кусочки желатины и агара и клал их стороной, на которой был посеян материал на предметное стекло. После этого, снявши субстрат и подсушивши прилипший объект на воздухе, помещал препарат в фиксатор. При фиксации сулемою результаты такого способа, несмотря на некоторое подсушивание, получались хо-

рошие. Или, для того чтобы избежать до фиксации подсушивания препарата, я брал кусочки желатины, содержащие в своей толще исследуемый материал, на предметное стекло и фиксировал их в темноте хромо-уксусной кислотой. После этого отмывши предварительно в темноте же фиксатор холодной водой, клал препарат в теплую воду. Желатина растворялась, а объект, оставшийся на стекле, приклеивался подсушиванием. Во втором случае хлопья мицелия взятого из жидких сред, приклеивались обыкновенно, также с подсушиванием белком.

В общем я пришел к заключению, что при фиксации сулемою небольшое подсушивание препаратов не портит ясности картины.

Цитологически были мною изучены на всех стадиях развития обе рассы гриба.

Начнем с первой. Прорастая в среде, более или менее питательной, первоначально одноядерная спора делается благодаря делению ядра двуядерной. При чем ядро это, в том случае когда спора, прорастая, образует не один, а два проростка, может делиться вторично.

Ядро, перешедшее в промицелий, делится на два, после чего между ними образуется клеточная перегородка. Затем нижнее ядро делится еще два раза и в результате образуется четырехклеточный промицелий, содержащий по одному ядру в каждой клетке (рис. 1). Дело идет, одним словом так же, как описывал в свое время *Данжар*. Тоже видели у Ustilago antherarum позднее *Верт* и *Людвиг*, при чем разница с выводами этих авторов заключается у меня лишь в том, что у них делилась обычно верхняя, дальняя от споры клетка, тогда как у меня наблюдалось деление ядра в клетке, ближайшей к споре, которая, следовательно, при дальнейшем делении всегда остается более молодой (рис. 2). От развившегося таким образом промицелия отчленяются одноядерные же споридии. При чем ядро, при почковании, каждый раз делится пополам.

Гриб остается, следовательно, все время одноядерным, та же одноядерность наблюдается и при образовании спор. Одноядерная конидия образует вокруг себя оболочки и дает одноядерную спору (рис. 3). Цикл развития, как видно, очень простой.

Приходилось мне, правда, зачастую наблюдать в зрелой споре и два ядра, но объясняется это повидимому, тем, что такие споры собираются прорастать так как, как я уже указывал, эти споры по достижении зрелости прорастают в той же самой среде, в какой они и образовались (рис. 4). При чем при прорастании самая спора делается опять-таки одноядерной, так как одно ядро переходит в промицелий.

Изучение второй рассы гриба предоставляло несколько больше трудности, хотя бы уже и потому, что здесь самый цикл развития сложнее. Рассмотрим сначала гриб, развившийся при неблагоприятных условиях в мало-питательной среде. Здесь, как известно, из прокопулировавших клеток промицелия и из копулирующих ко-

нидий должен был развиться мицелий. Исследуя эту стадию развития, я могу подтвердить данные *Равичера* и отметить, что переход ядер здесь имеется. Имеется на лицо также и двуядерная клетка, из которой развивается мицелий (рис. 5, 6, 7).

Должен еще отметить, что конидии, по моим наблюдениям, после копуляции развивают тотчас же мицелий. Ни разу не случалось мне видеть, чтобы ядро переходило из одной конидии в другую, из которых одна бы обваливалась и отмирала, а другая продолжала бы размножаться почкованием. *Паравиччини* же подобные рисунки приводит и по его данным двуядерные конидии способны почковаться, при чем в этом случае при делении конидий одновременно делятся и оба ядра.

Некоторые несогласованности вышли у *Паравиччини* и с *Равичером*, почему он считает, что *Равичер*, исследуя Ustilago Carbo (сборный вид), имел дело не с Ustilago Avenae, а с Ustilago Hordei. Моя же вторая расса очень напоминает ту форму, которую исследовал *Равичер*, а потому я и склонен думать, что он исследовал именно Ustilago Avenae. *Паравиччини* же наблюдал, по моему, какую то новую рассу, которая отличается и от моих расс и от той, которую наблюдал *Равичер*.

Кроме того, мицелий может образовываться и без копуляции. Я говорю о простом прорастании конидий. В этом случае ядро одноядерной конидии просто делится и образует двуядерный проросток. При чем ядро может делиться или при самом начале прорастания конидий, или же позднее, когда из нее успел уже развиться мицедий (рис. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14).

Об таком способе образования мицелия ни *Равичер* ни *Паравиччини* не говорят, хотя у *Равичера* подобный рисунок имеется.

Полученный обоими путями мицелий ведет себя, развиваясь в жидкой среде тождественно. Он, оставаясь одноклеточным, все время растет верхушкою, причем в клетке нередко можно наблюдать два ядра (15). Но об синкарионе говорить здесь все-таки не приходится, так как между двумя ядрами после известного промежутка времени, образуется перегородка и мицелий делается одноядерным (16), при чем каждая из образовавшихся клеток зачастую начинает развиваться самостоятельно, и между ними появляются промежутки пустых лишенных содержимого гиф (рис. 17).

Позднее, перед началом образования спор, ядра каждой клетки начинают делиться, и между ними тотчас же образуются перегородки (рис. 18). Гифа разбивается таким образом на одноядерные членики, из которых образуются одноядерные же споры. Иногда же можно найти гифы ядра которых разделились, а поперечных перегородок еще нет. В этом случае имеется на лицо мицелий многоядерный (рис. 19). Подобные картины видел, повидимому, и *Летман* наблюдавший как одно, так и многоядерный мицелий. Образование спор здесь, следовательно, как и у первой

рассы очень просто,—из одноядерной клетки получается, без всякой копуляции ядер, одноядерная спора (рис. 20).

Сказать что нибудь определенное о структуре ядра здесь трудно. В ядре только на более удачных препаратах удается, при наибольшем увеличении, заметить эксцентрическое ядрышко, сильнее окрашенное гематоксилином. Что же касается деления ядра, то фигуры, показывающие известную перегруппировку ядерных веществ при делении, не позволяют сделать каких-либо определенных выводов и лишь предположительно можно думать о наличии какого либо упрощенного кариокинеза.

Сравнивая теперь все то, что об Ustil. Avenae было известно, с результатами моих исследований, мы видим много несогласованного. *Равичер* и *Паравиччини* признают у Ustil. Avenae наличие синкариона, ядро которого подобно тому, как это наблюдалось у других Ustilagineae, должны в молодой споре слиться. У меня же, развившись в культуре, гриб такой двуядерности (синкарион) не обнаруживает. Единственным, здесь уместным, объяснением подобной несогласованности будет, по моему, признание того, что головневые грибы, упростившие свой половой процесс и так уже до минимума, в культуре еще более упрощаются. Правда, у них и здесь имеется некоторый намек на двуядерность, имеется и здесь переход ядер из одной клетки в другую, но эта двуядерность не прочна, и между обоими ядрами вскоре же появляется перегородка.

Кроме того необходимо, по моему, признать, что двуядерность может возникать у Ustilage Avenae двояким путем. Во первых она образуется, как это признавал и *Равичер* и *Паравиччини*, в результате копуляции двух клеток, а во вторых она появляется после простого деления ядра в одной конидии, которая вслед за тем образует двуядерный мицелий. Оба эти случая наблюдались у меня совместно, в одних и тех же условиях развития, и в обоих случаях мицелий получался совершенно одинаковый.

На основании вышеизложенных наблюдений можно, по моему, сделать следующие выводы:

1) Споры Ustilago Avenae, полученные in vitro, образуются без всякого предварительного слияния ядер из одноядерной клетки.

2) Настоящей двуядерности у Ustilago Avenae, развивающегося в культуре, нет, и он проделывает полный цикл своего развития, оставаясь одноядерным.

3) Ustilago Avenae можно разбить на две рассы, резко между собой различающиеся по их поведению в культуре.

4) Двуядерность у Ustilago Avenae может возникать двумя путями: копуляцией двух хлеток промицелия, или двух конидий и простым делением ядра в одной и той же конидии, вытягивающейся в мицелий.

В заключение считаю приятным долгом принести свою глубокую благодарность профессору *Л. И. Курсанову* за его ценные советы

и указания, в значительной мере способствовавшие выполнению настоящей работы.

Москва.
Кабинет морфологии и систематики растений
Государственного Московского Университета.

СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1) *Prevost.* Mémoire sur les causes immediates de la carie ou du charbon des blés. Montaubon 1807.

2) *Friés.* Syst. mycol. Grijphisw. 1832 III.

3) *Meyen.* Ueber die Entwickelung des Getreidebrandes in der Mais—Pflanze. (Wiegm. Arch. f. Naturg. 1837).

4) *De Candoll.* Physiol. végétale Par. 1832 III.

5) *Philippar.* Traité organogr. et physiol-agric. sur la carie etc. Versailles 1837.

6) *Tulasne.* Memoire sur les Ustilag. comparées aux Uréd. Ann. d. sc. nat. 1847.

7) *Tulasne.* Second mémoire sur les Uredinées et les Ustilaginées. Ann. d. sc. nat. 1854. 4 Serie.

8) *De Bary.* Untersuchungen über Brandpilze Berlin 1853.

9) *De Bary.* Vergl. Morphologie und Biologie der Pilze. Leipzig 1884.

10) *Meyen.* Pflanzenpathologie. 1841.

11) *Fischer Von Waldheim.* Beiträge zur Biologie und Entwicklungsgeschichte der Ustilaggineen Jahrb. f. Wiss. Bot 1869.

12) *Brefeld. O.* Botanische Untersuchungen über Hefepilze. Unters. a. d. Gesamtgebiete der Mycologie. Heft V, XI, XII.

13) *Флеров, Б. К.* Образование хламидоспор и азотистое питание головни Ustilago Hordei Kellerm. et. SW. Журнал Русск. Бот. Общ. том 4. 1919.

14) *Его же.* Развитие Ustil. Avenae Pers и Ustil. Hordei Kellerm et SW. in vitro. Труды 2-го энтомо - фитопатологического съезда в Петрограде 1920 г.

15) *Kniep. H.* Untersuchungen über den Antherenbrand (Ustilago violacea) Zeitschr. f. bot. Heft. 6 1919.

16) *Schmitz.* Untersuchungen über die Zellkerne der Thallophyten. Verh. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande und Westfalens 1879.

17) *Fisch.* Ueber das Verhalten der Zellkerne in fusionirenden Pilzzellen. Tagebl. der 58 Versamml. deutscher Naturforscher u. Aerzte. 1885.

18) *Dangeard R.* Recherches sur la reprod. sex. des champignons. Le Botaniste 1893.

19) *Guilliermond.* Recherches cytologiques sur les levùres. Paris 1902.

20) *Maire R.* Note sur le developpement saprophytique et sur la structure cytologique des sporidies—levures chez l'Ust. maydis. Bull. de la soc. mycol. de France 1898. 14.

21) *Maire R.* Recherches cytologiques et taxonomiques sur les basidiomycetes: там же 1902. 18.

22) *Harper R. A.* Nuclear phenomena in certain stages in the development of the smuts. Trans. of the Wisconsin Acad. 1899. 12 part. II.

23) *Federley H.* Die Kopulation der Konidien bei Ust. Tragopogonis pratensis. Finska vetensk. soc. Vörchandl. 1903—1904. 46. Haft. 2.

24) *Lutman B. F.* Some contributions to the life history and cytology of the smuts.
Trans of the Wisconsin Acad. 1910. 16. part. 2.

25) *Rawitscher.* Beiträge zur Kenntnis der Ustilagineen. Zeitschr. fur. Bot. 1912. 4.

26) *E. Werth und K. Ludwigs.* Zur Sporenbildung bei Rost und Brand-

pilzen (Ustilago antherarum Fr. und Puccinia malvacearum Mont). Ber. Deutsch. Bot gesell. 1912.

27) *Paraviccini.* Das Verhalten der Zellkerne bei der Fortpflanzung bei der Ustilagineaen. Annal. Mycol. 1917. 15.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ.

Табл. 3.

1) Прорастание споры и отчленение конидии.
2) „ „ . В ближайшей к споре клетке видно деление ядра
3) Образование споры у первой рассы Ustil. Avenae.
4) Двуядерная спора первой рассы, перед проростанием.
5) 6) Проростание споры в воде, видна пряжка и переход ядер.
7) Копуляция конидий.
8) 9) 10) 11) 12) 13) 14) Прорастание конидии и деление в ней ядра.
15) Мицелий с двумя ядрами.
16) 17) Образование перегородки между двумя ядрами.
18) 19) Деление споры на клетки перед спорообразованием.
20) Образование спор 2-ой рассы гриба.

Увеличение 1500 раз.

B. Flerov.

Sur la cytologie de l'Ustilago Avenae Pers. d'après des cultures in vitro.

Résumé.

Mes expériences et mes observations sur l'Ustilago Avenae m'ont donné les resultats suivants.

1) Les chlamydospores d'Ustilago Avenae, obtenues in vitro, se forment d'une cellule uninucleaire, sans aucune copulation des noyaux.

2) L Ustilago Avenae, qui se développe in vitro, n'a pas de veritable binuclearité, il accomplit son cycle de développement en restant uninucleaire.

3) Ustilago Avenae, suivant son état en culture peut étre divisé en deux races fort differentes.

4) La binucléarité chez l'Ustilago Avenae s'obtient par deux moyens: par copulation de deux cellules du promycelium, ou de deux conidies et par simple division du noyau dans une meme conidie, s'allongeant en mycélium.

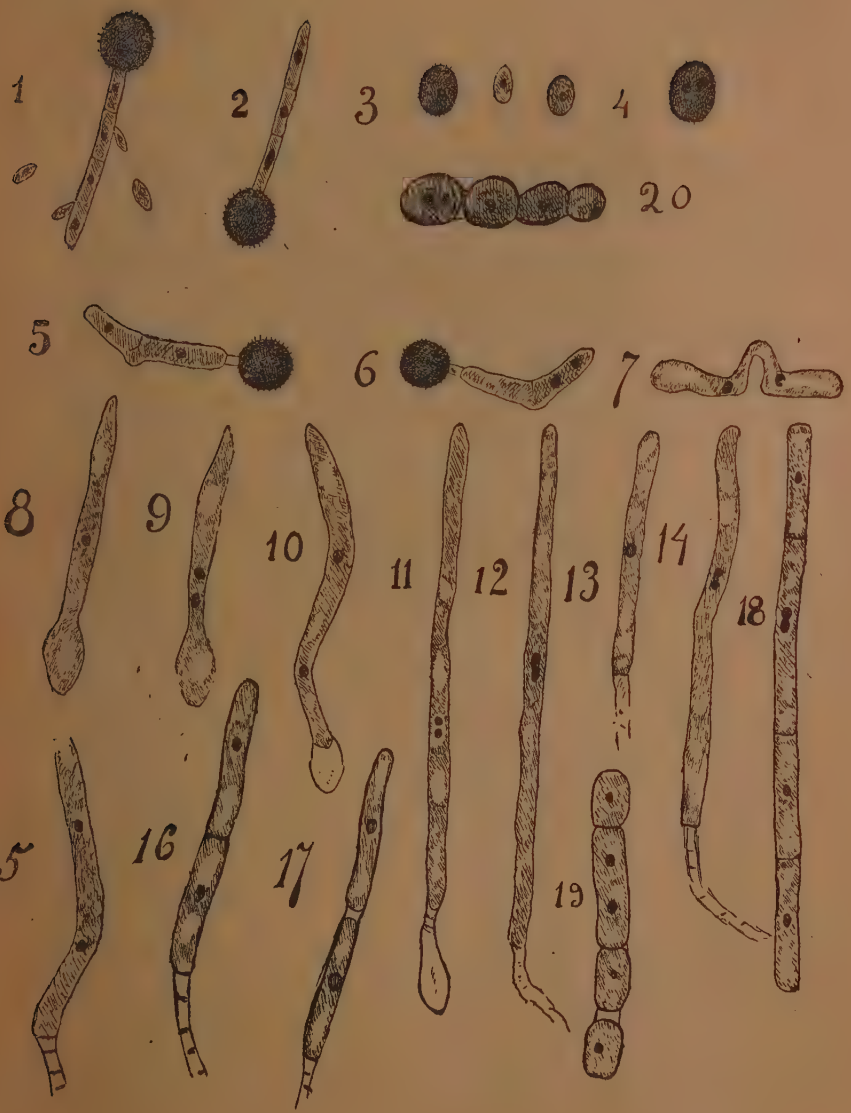
EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 3.

Grossissement 1500.

1) La germination d'une spore et la séparation des conidies.
2) La germination d'une spore. Dans la cellule voisine à la spore on voit la division du noyau.
3) La formation des chlamydospores chez la première race d'Ustil. avenae.
4) La spore binucleaire de la première race avant la germination.
5) } La germination d'une spore dans l'eau. On voit une boucle et la tran-
6) } sition des noyaux.
7) La copulation des conidies.
8) }
9) }
10) }
11) } La germination de la conidie et la division du noyau.
12) }
13) }
14) }
15) Mycelium a deux noyaux.
16) } La formation d'une cloison entre deux noyaux.
17) }
18) }
19) } La division des hyphes en cellules avant la formation des spores.
20) La formation des spores de la deuxieme race d'Ustilago avenae.

Laboratoire de morphologie et de systématique des plantes a l'Université de Moscou.


1
2
3
4
20
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
18
15
16
17
19

А. Н. Бухгейм.

К биологии Uromyces Primulae Fuck.

(Предварительное сообщение).

Под именем Uromyces Primulae Fuck. [1]) известна ржавчина, встречающаяся на Primula Auricula L. и Primula hirsuta All. Так как исчерпывающих опытов, выясняющих специализацию грибка, паразитирующаго на этих двух видах примул до сих пор произведено не было, то я и поставил по предложению проф. *Эд. Фишера*, ряд опытов по заражению спорами этого грибка различных видов рода Primula в Бернском Ботаническом Институте.

Привожу результаты своих опытов на память, так как дневник опытов находится за границей.

Для своих опытов я брал эцидиоспоры с Primula hirsuta All. и производил ими заражение следующих видов:

Primula hirsuta All., Primula Auricula L., Primula latifolia L., Primula pubescens Jacq., Primula integrifolia L. и Primula farinosa L.

В результате заражения получались споры на следующих растениях:

Primula hirsuta All., Primula latifolia L. и Primula pubescens Jacq.

Primula Auricula L. ни в одном случае эцидиоспорами взятыми с Primula hirsuta All. не заразилась.

Обратно, при заражении растений эцидиоспорами, взятыми с Primula Auricula L. получались уредоспоры на Primula Auricula L. и Primula pubescens Jacq., а Primula hirsuta All. оставалась по отношению к грибку взятому с Primula Auricula L. иммунной. Лишь в одном случае получились две уредопустулы на одном из растений Primula hirsuta All. Думаю, что в данном случае растение было уже заражено на месте обитания. Растения, служившие для опытов не были выведены из семян, а выкопаны на месте естественного произрастания и затем пересажены в горшки.

Морфологически эцидиоспоры грибка на обоих видах примул не вполне одинаковы: форма на Primula Auricula L. отличается несколько бóльшими спорами.

Для окончательного суждения о различии двух видов грибка, вызывающих ржавчину на Primula hirsuta All. и Primula Auricula L. нужны еще дальнейшие опыты, но полученные мною предварительные результаты заставляют с большой степенью вероят-

---

[1]) Синонимику, см. *Sydow P.* et *H.* Monographia Uredinearum II Lipsiae 1910 p. 74—75.

ности предположить, что Uromyces Primulae Fuck. слагается из двух видов грибка—одним, поражающим Primula hirsuta All. и другим поражающим Primula Auricula L.

Занимаясь изучением этого грибка, я особенно заинтересовался заражением гибридов между Primula hirsuta All. и Primula Auricula L. Дело в том, что гибрид между Primula Auricula L. и Primula hirsuta All.—Primula pubescens Jacq. приближающийся по типу к Primula Auricula L. (окраска цветов, форма листьев), заражался эцидиоспорами взятыми как с Primula Auricula L так и спорами взятыми с Primula hirsuta All. С другой стороны P. latifolia L. представляющая собой также гибрид между Primula hirsuta All. и Primula Auricula L., но с большим количеством признаков Primula hirsuta All. заражался только эцидиоспорами, взятыми с Primula hirsuta All.

Эти предварительные результаты (в особенности опыты с гибридами) намечают широкие преспективы для изучения вопросов наследственности и видообразования у паразитных грибов. Гибридизация примул, отличающихся между собой как по окраске цветов, так и по форме листьев позволяет, как нам думается, выяснить в дальнейшем вопрос, представляет ли восприимчивость и устойчивость пару самостоятельных признаков или эти свойства связаны с какими либо легко уловимыми внешними признаками растений—хозяев, напр., формой листьев или окрасков цветов. В этом направлении имеются уже работы *Сали* (1) и *Фишера* (2) по изучению восприимчивости гибридов Sorbus Aria L и Sorbus aucuparia L по отношению к видам Gymnosporangium,

ЛИТЕРАТУРА.

1) Sahli, Gertud. Die Empfänglichkeit von Pomaceenbastarden,—Chimären und intermediären Formen f. Gymnosporangium. Centralbl. f. Bakt, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten 2 Abt, 1916, 45, 264—301.

2) Fischer, Ed. Mykologische Beitrage 5—10, Mitteil. d. naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahr 1916, Bern 1917, 125—163.

A. Buchheim.

Sur la biologie d'Uromyces Primulae Fuck.

(Publication préliminaire).

Résumè.

Mes expériences faites á l'institut botanique de Berne en 1914 et 1915 ont montré que l'Uromyces Primulae Fuck. n'est nullement une espèce unique, au contraire cette espèce se divise evidemment en deux espèces separées. Une de ces espèces habite sur Primula hirsuta All. et l'autre—sur Primula Auricula L. L'infection de l'hybride—Primula Auricula L. × Primula hirsuta All.—Primula pubescens Jacq. avec des aecidiospores prises une fois de Primula hirsuta All. et l'autre—de Primula Auricula L. etait toujours positive.

К. А. Гусева.

К истории развития Fabraea Ranunculi Karsten.

Fabraea Ranunculi принадлежит к семейству Mollisiaceae—к семейству до сих пор цитологически еще совершенно не изученному, и поэтому я считаю не лишним сообщить свои данные, полученные мною при исследовании истории развития вышеупомянутого грибка в продолжении весны и лета 1921 г. Мои наблюдения над Fabraea Ranunculi велись частью непосредственно на живом, частью на фиксированном матерьяле. Для фиксации были взяты жидкость *Карнуа* и *Флемминга*; при чем лучшие результаты дала жидкость *Карнуа*. После заливки фиксированного матерьяла в парафин делались микротомные срезы толщиною 8 мм. и обычным способом окрашивались железным гематоксилином по *Гейденгайну*.

Fabraea Ranunculi, являясь несомненным паразитом, поселяется на листьях различных лютиковых, главным образом на Ranunculus cassubicus. Начиная со второй половины мая можно довольно часто наблюдать на округлых прикорневых листьях Ranunculus cassubicus бледные пятна. Это первые признаки происшедшего заражения. Спустя несколько дней, в центре этих пятен, на нижней стороне листа, начинают просвечивать из-под эпидермиса, в виде темных точек закладывающиеся пикниды, которые вскоре созревают, выбрасывая большое количество конидий. Сумчатое плодоношение возникает также на нижней стороне листа, но несколько позже пикнидиального. Приблизительно в первых числах июля уже можно кое-где среди пикнид обнаружить первые зрелые апотеции с характерными признаками типичных представителей семейства Mollisiaceae.

Как показали микроскопические исследования, никакой органической связи между пикнидиальным и сумчатым плодоношением нет. Апотеции могут закладываться одновременно с пикнидами, но, так как конидиальное плодоношение развивается быстрее сумчатого, то и зрелые пикниды появляются раньше. Оба типа плодоношения, как было указано выше, образуются на нижней стороне листа, которая по своему анатомическому строению отличается от верхней бо́льшим количеством устьиц, тонкой кутикулой и отсут-

ствием волосков и представляет поэтому меньше препятствий для заражения. Что количество устьиц имеет некоторое значение при поражении хозяина подтверждается следующим фактом: пикниды и апотеции закладываются под устьицем, где обычно находится полость, в которой гриб может свободно развивать свои плодоношения.

Каким образом происходит заражение листьев лютика через посредство ли устьиц, или гифы гриба, растворяя кутикулу, попадают в ткань листа, я не могу с достоверностью сказать, так как мною не было, к сожалению, предпринято экспериментальных наблюдений над проникновением данного паразита в ткань хозяина. Но, попав тем или иным путем в данное растение, мицелий распространяется по межклетным пространствам, давая внутрь клеток простые гаустории. Пораженная ткань, вначале сильно страдающая хлорозом, постепенно буреет и вскоре после появления зрелых апотециев отмирает.

Пикниды.

Большое количество пикнид, которые появляются на листьях Ranunculus cassubicus начиная с весны, в продолжение всего лета вплоть до поздней осени и то обилие конидий, которое они выделяют, дало повод предполагать, что распространение инфекции главным образом происходит при помощи последних, но опыты с проращиванием конидий и заражением ими здоровых растений не подтвердили этого предположения.

Проращивание конидий производилось в висячих каплях при соблюдении возможной стерильности в следующих средах: простая вода, вытяжка из Ranunculus cassubicus, раствор солей с глюкозой состава: глюкоза = 5%.

$NH_4 NO_3 = 0{,}1\%$
$KH_2 PO_4 = 0{,}02\%$
$Mg SO_4 = 0{,}02\%$
$Ca (NO_3)_2 = 0{,}01\%$

Однако, во всех перечисленных жидкостях конидии не проросли. Опыты с заражением здоровых растений также не дали желаемых результатов. Принесенные в лабораторию здоровые экземпляры Ranunculus cassubicus высаживались в горшки и обрезались почти под самый корень, чтобы этим предотвратить возможность занесения инфекции на листьях. Спустя две недели после появления новых листьев они подвергались заражению конидиями через укол или просто нанесением некоторого количества последних на поверхность листа стерильной иголкой, что вполне возможно, так как конидии обычно погружены в слизь, выделяющуюся из пикниды, и поэтому могут быть легко собраны. При заражении здоровых растений через укол, инфекция вносилась непосредственно в ткань хозяина и, несмотря на это, растение оставалось здоровым. На основании вышеизложенного ясно, что

пикнидам нельзя приписывать первенствующего значения в жизни данного паразита. Образование пикнид происходит довольно просто. Мицелий гриба состоящий из одноядерных клеток, распространяясь по междуклетным пространствам пораженных участков, подходит к устьицу и начинает усиленно делиться, образуя клубок рыхлой ткани (рис. 1). Клетки этого клубка отличаются от образовавших их гиф лишь более густым содержимым. По мере роста ткани будущей пикниды клубок начинает давить с одной стороны на клетки мякоти листа, оттесняя их в стороны, с другой, приподымая эпидермис, раздвигает клетки, окаймляющие устьице. На дальнейшей стадии внутренние клетки клубка начинают ослизняться, образуя небольшую полость, внутрь которой вырастают концы плодущих гиф, отчленяющих от себя при созревании пикнидии округлые, слегка согнутые конидии (рис. 2).

Апотеции.

Первые стадии развития сумчатого плодоношения протекают совершенно сходно с конидиальным. Здесь также, как и при возникновении пикнид, мицелий начинает усиленно делиться под устьицем, образуя рыхлую строму, состоящую из псевдопаренхимной ткани. Но вскоре в этой ткани обособляются аскогоны, имеющие вид спирально завитых клубков, состоящих из ряда одноядерных клеток и оканчивающихся трихогиной (рис. 3). Трихогина, следовательно, является прямым продолжением аскогона и состоит из пяти-шести клеток, отличающихся от клеток последнего меньшим диаметром. Величина и густота содержимого клеток аскогона и способность вследствие этого краситься более интенсивно дает возможность сразу отличить их от простых вегетативных клеток стромы. Количество аскогонов, принимающих участие при образовании апотеция, весьма неопределенное и зависит от величины той псевдопаренхимной ткани, в которой они закладываются. На дальнейшей стадии развития аскогона, ядра во всех клетках клубка делятся, как это видно на рисунке 5-ом, образуя двуядерные клетки (рис. 6), которые по мере роста сильно вытягиваются, а количество ядер в них возрастает (рис. 7), но не превышает четырех. Ко времени образования аскогенных гиф все клетки аскогона вновь становятся двуядерными; вместе с тем заметно уменьшается и их величина (рис. 8-а, 8-б). Аскогенные гифы отходят от всех клеток клубка и на свободных концах своих образуют крючки—зачаток будущих сумок. На всем протяжении аскогенных гиф нельзя заметить ясной парности в расположении ядер, а, если где она и встречается, то это есть, как я предполагаю, результат только что закончившегося деления (рис. 9). Незначительное количество ядер в клетках аскогона и меньший размер их в аскогенных гифах дает, до некоторой степени, подтверждение моему предположению.

С появлением аскогенных гиф строма, в которой закладываются аскогоны, принимает вид типичного апотеция. Сильно развившись,

она выступает наружу, а в самой ткани ее уже заметна ясная дифференцировка на следующие слои: самый нижний состоит из паренхимных клеток и заключает в себе остатки аскогонов. К периферии этот слой переходит в оболочку апотеция, состоящую из крупных толстостенных клеток. Далее тянется слой, состоящий из сплетения аскогенных гиф, над которым располагаются парафизы, возникающие из вегетативных гиф стромы и состоящие из двух или трех одноядерных сильно вытянутых клеток.

Развитие сумок происходит обычным образом с образованием крючков (рис. 10) по типу, описанному *Клауссеном* для Pyronema confluens.

Как было сказано выше, образование апотециев не находится в прямой зависимости от пикнид. Хотя очень часто можно было наблюдать развитие аскогонов в готовой уже строме (рис. 3) переставшей функционировать пикниды, но это, как выяснилось, из более детальных исследований, не является для Fabraea Ranunculi правилом. Апотеции могут развиваться совершенно самостоятельно под любым устьицем, сплошь и рядом бок о бок с пикнидами или на большом расстоянии от них. Эти обе формы плодоношения развиваются в продолжение всего вегетационного периода и, хотя не вытесняют одна другую, но трудность, с которой прорастают конидии и неспособность последних производить заражение здоровых растений в условиях лабораторного опыта, дает возможность признать за апотециями первенствующее значение при распространении инфекции. Параллельно опытам с конидиями, которые были изложены выше, мною были поставлены аналогичные же опыты с аскоспорами, которые и подтвердили мои соображения. Экземпляры, подвергнутые заражению спорами через две недели обнаруживали уже первые признаки заражения, а споры, помещенные, в те же жидкости, которые были взяты для проращивания конидий почковались (рис. 11) и, правда не всегда, но все же прорастали (рис. 12) давая мицелий, который культивировать дальше не удавалось.

Из всего вышеизложенного видно, что образование сумчатого плодоношения идет совершенно апогамно. Никаких мужских элементов, даже в виде утративших свою функцию клеток, мною не было обнаружено. Апотеции развиваются при участии группы аскогонов, состоящих из целого ряда одноядерных клеток, собранных в клубок и оканчивающихся многоклеточной, но также сложенной из одноядерных клеток трихогиной. Все клетки аскогона одинаковы и при дальнейшем своем развитии равносильны. Они все претерпевают одновременное деление ядер и от каждой из них отходят выросты аскогенных гиф. Следовательно, и в клубке все клетки которого приняты нами за аскогон, нет никакой дифференцировки, ни одну из них нельзя принять за антеридиальную, и тот случай, который мы имеем у Polystigma rubrum *Нинбурга*, где одна из клеток клубка является антеридием, другие аскогоном, здесь также не имеет места. На всем протяжении аскогона не заметно не только

слияния, но даже и парной ассоциации ядер. Слияние ядер происходит только однажды в крючках при образовании сумок.

Какое значение имеет трихотина у Fabraea Ranunculi это осталось не вполне ясным. Никакого прорастания спермациев на высовывающихся трихогинах, как это описано *Бахманом* для Collema pulposum, мною не было замечено. Также не наблюдалось никакого растворения перегородок и перехода ядер из одной клетки трихогины в другую. Следовательно, трихогина может быть здесь истолкована только, как орган, когда то принимавший участие в процессе оплодотворения, но теперь совершенно утративший эту функцию, приобретя, может быть, новую, чисто-вегетативного характера.

Этот случай утраты трихогиной какого-либо значения при оплодотворении является весьма нередким. Мы сталкиваемся с ним в группе пиреномицетов у Aspergillus herbariorum *Фрезер*, Polystigma rubrum *Нимбурга*, Gnomonia erythrostoma *Брукс*; в группе дискомицетов таким примером может служить Lachnea stercorea *Фрезер* и недавно описанный *Сатиной* Phacidium repandum.

Общие выводы.

Мицелий Fabraea Ranunculi, состоящий из одноядерных клеток, межклетный с гаусториями. Пикниды образуются из клубка сплетшихся гиф, в котором образуется полость. Концы плодущих гиф вростают внутрь этой полости, отчленяя от себя конидии. Сумчатое плодоношение развивается апогамно. Никаких мужских половых клеток нет. Апотеции возникают из стромы при участии группы аскогонов, которые состоят из ряда одноядерных клеток, свернутых в клубок и оканчивающихся многоклеточной трихогиной. Все клетки аскогона совершенно равносильны.

Аскогенные гифы отходят от всех клеток аскогона и на своих свободных концах образуют крючки, из которых развиваются сумки.

Ясной парности ядер в аскогенных гифах нет.

Трихогина не несет никакой половой функции и может быть рассмотрена лишь, как остаток древнего органа, принимавшего когда то участие при оплодотворении.

В заключение приношу свою глубокую благодарность *Л. И. Курсанову* за его указания, которыми я пользовалась во время работы, и *С. А. Сатиной*, любезно предоставившей мне часть фиксированного матерьяла.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ.

Табл. 4.

Рисунки сделаны при помощи рисовального аппарата Аббе с апохром. Цейсса 2 мм. и ок. 6 (рис. 1, 2, 3, 4) и ок. 12 (рис. 5—10).

Рисунки 11 и 12 зарисованы с жив. объект., при помощи ок. 4 и об. 7 Лейтца.

1. Начало образования пикнид. Гифы образуют сплетение под устьицем.
2. Зрелая пикнида.
3. Заложение апотеция в строме, переставшей функционировать пикниды. В ложнопаренхимную ткань погружены аскогоны. Они образуют клубки и оканчиваются многоклетными трихогинами, выступающими наружу. Клетки аскогона и трихогины одноядерны.
4. Одноядерные клетки клубка.
5. Деление ядер в клетках клубка.
6. Двуядерные клетки клубка.
7. Сильно разросшаяся трехядерная клетка клубка.

8-а, 8-б. Отхождение аскогенных гиф от двуядерных клеток клубка.

9. Аскогенные гифы.
10. Крючки.
11. Почкующиеся аскоспоры.
12. Прорастание аскоспор.

ЛИТЕРАТУРА.

Bachmann, F. The Origin and Dévelop. of the Apothecium in the Collema pulposum Ach.—Arch. f. Zellforschg. **10**, 1910.

De-Bary, A. Vergl. Morph. der Pilze etc, 1884.

Baur, E. Zur Frage nach der Sexualität der Collemaceen. —Ber. D. Bot. ges. 1898.

Blackman and Welsford. The Develop. of the Perithecium of Polystigma rubrum.—Ann. of Bot. **26**, 1912.

Brooks. The Develop. of Gnomonia erythrostoma.—Ann. of Bot. **24**, 1910.

Claussen. Zur Entwickelungsgeschichte der Ascomyceten. Pyronema confluens.—Ztschr. für Bot. 1912.

Fraser. On the Sexuality and Development of the Ascocarp in Lachnea stercorea—Ann. of Bot. **21**, 1907.

Fraser et Brooks. Further Studies on the Cytology of the Ascus. Ann. of Bot. **23**, 1909.

Fraser et Chambers. The Morphology of Aspergillus herbariorum. Ann. mylogici **5**, 1907.

Harper (1). Über das Verhalten der Kerne bei der Fruchtentwickelung einiger Ascomyceten —Iahrb. wiss. Bot. 1896.

Harper (2). Sexual reprod. in Pyronema confluens and the Morphol. of the Ascocarp. Ann. of Bot. 1900, **14**.

Nienburg, W. Zur Entwick. von Polystigma rubrum. — Ztschr. f. Bot. **5**, 1914.

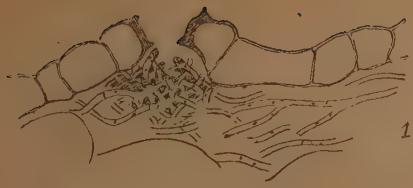
Сапина, С. К истории развития Phacidium repandum. Журн. русск. ботанич. Общ. **4**, 1919.

Gousseva K. M-elle.

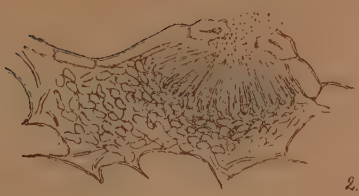
Sur le développement de Fabraea Ranunculi Karst.

Résumé.

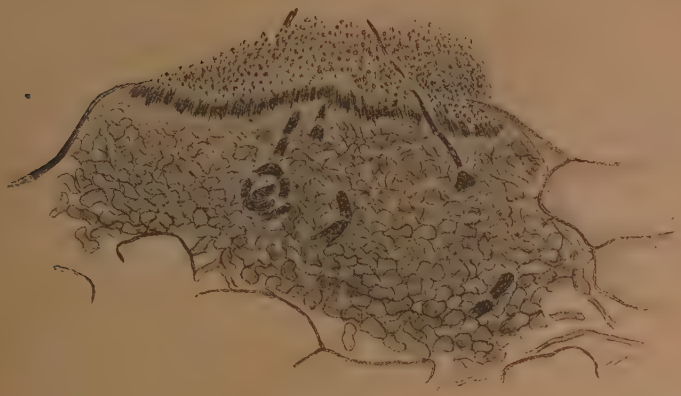
En étudiant l'histoire du développement de Fabraea Ranunculi Karsten, parasite de Ranunculus cassubicus, j'ai



1



2.



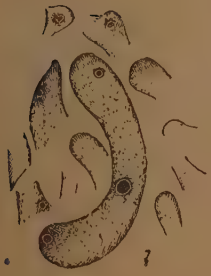
3

4

5.

6.

8a 8b



7

9

10.

12

11

obtenu les résultats suivants: Le mycélium de Fabraea Ranunculi, qui se compose de cellules ne contenant qu'un seul noyau, s'étend dans les espaces intercellulaires de son hôte et pénètre dans les cellules à l'aide de suçoirs. Les pycnides proviennent du peloton d'hyphes entremêlées, formant ensuite une cavité. Les terminaisons des hyphes fertiles pénetrent dans cette cavité en donnant des conidies.

Les apothéces se développent apogamiquement. On ne voit pas de cellules sexuelles masculines.

Les apothéces proviennent du stroma à l'aide d'un groupe d'ascogones qui se composent d'une rangée de cellules ne contenant qu'un seul noyau; les cellules mentionnées forment un peloton et se terminent par un trichogyne multicellulaire. Toutes les cellules du trichogyne sont tout à fait égales.

Les hyphes ascogènes prennent naissance de toutes les cellules de l'ascogone et portent á leurs bouts libres les crochets, qui produisent les asques.

On ne voit pas avec évidence dans les hyphes ascogénes les noyaux formants des paires.

Le trichogyne n'a aucune fonction sexuelle.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 4.

1. Formation des pycnides. Les hyphes produisent un enlacement sous un stomate. × 750.
2. Une pycnide mûre. × 750.
3. Formation d'un apothèce. Dans le tissu pseudoparenchymateux des pycnides ayant cessé de fonctionner on aperçoit les ascogones, qui forment des pelotes et se terminent en trichogynes multicellulaires. Les cellules des ascogones et des trichogynes sont uninuclées. × 750.
4. Les cellules de l'ascogone avec un noyau. × 750.
5. La division des noyaux dans les cellules de l'ascogone. × 1500.
6. La cellule de l'ascogone avec deux noyaux. × 1500.
7. La cellule grandie de l'ascogone avec trois noyaux. × 1500.

8a, 8b. Les hyphes ascogénes se détachent des cellules de l'ascogone. × 1500.

9. Les hyphes ascogénes. × 1500.
10. Les crochets. × 1500.
11. Le bourgonnement des ascospores. × 450.
12. Les ascospores commencent à croître. × 450.

В. И. Талиев и А. И. Григорович.

К влиянию головни на растение-хозяина.

(Из работ Фитопатологической станции Петровской С.-Х. Академии 1921 г.).

Вопрос о более сложных изменениях, вызываемых в растительных организмах болезнетворными паразитами, пока мало изучен. Сюда относится чрезвычайно интересная и заманчивая в общебиологическом смысле область явлений стимулирования жизненных процессов — питания и роста, которыя, по крайней мере, на первый взгляд наблюдаются при некоторых грибных заболеваниях. Так, по отношению к ржавчине в литературе неоднократно высказывается даже мысль, что между хозяином и грибом имеют место отношения не паразитизма, а скорее симбиоза (см. *Вавилов,* Иммунитет растений etc., стр. 54, там же приведена литература). Еще в сильнейшей степени впечатление стимулирования производят головневые грибы, как это указывалось еще *Брефельдом* Так, *А. А. Ячевский* („Ежегодник сведений о болезнях и повреждениях растений", 1910), излагая работу *Гетти,* оспаривает его выводы, „так как, вообще говоря головневые грибки не только не мешают развитию поражаемого растения, но даже наоборот вызывают более буйный рост и ускорение его" (стр. 2). *Н. И. Вавилов* также приводит поражение головней, как пример стимуляции: „при заражении головней восприимчивых сортов проса, говорит он, нам неоднократно приходилось наблюдать, как в полевых условиях, так и в вегетационных сосудах сильное увеличение кустистости у пораженных растений" (l. c., стр. 54) [1]).

---

[1]) Западно-европейские авторы после *Брефельда,* повидимому оставляют это явление без внимания. Так *Шелленберг* (Die Brandpilze der Schweiz. 1911) относительно Ustilago Avenae отмечает лишь нижеследующее: „Больные растения не отличимы от здоровых до выхода метелки из листового влагалища. Стебель больных растений зрест несколько раньше чем у здоровых экземпляров, и вследствие этого больные растения остаются несколько меньше". *Линдау* в Sorauer P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten, B. 2 1908 также не упоминает заметных изменений в общем виде зараженных головней растений до выколашивания. В вышедшем в 1920 г. курсе ботаники для медиков *Кюстера* (Lehrbuch der Botanik für Mediziner), в котором имеется глава, посвященная болезням растений, отмечается лишь скорость роста овса, как средство борьбы растения с паразитом (Ustilago Avenae).

В виду изложенного нам представлялось интересным попытаться выяснить точнее характер влияния головни на хозяина в связи с опытами над сортами овса, поставленными в вегетационный период 1921 г. *А. Я. Григорович* для выяснения восприимчивости их к головне. Исследование велось над Avena brevis, Avena diffusa var mutica и Avena Ludoviciana. Семенной материал был взят с селекционной станции Петровской С.-Х. Академии. Заражение достигалось путем тщательного обваливания зерновок спорами Ustilago Avenae. Зерна контральных растений не протравлялись. Выбирались зерна на глаз по возможности одинаковой величины.

Растения культивировались на квадратиках таким образом, что одна половина квадратика была засаживаема зараженными другая не зараженными семенами одного и того же сорта. В каждой половине зерна были посажены в 3 ряда по 10 в каждом. Посадка производилась при помощи сажальной доски на расстоянии 7 см. одного зерна от другого, на глубину 4,5 см.

Почва грядок удобренная, садовая, тщательно перемешенная. Посевные ряды располагались перпендикулярно к юго-востоку. Порядок чередования половинок квадратиков был таков, что зараженные растения находились в лучших условиях освещения, так как были открыты также с южной и юго западной стороны.

Семена были посажены 8 мая. К 24 июля результаты заражения вполне определились. Из взятых сортов овса Avena Ludoviciana оказалась, в соответствии с литературными данными, в высокой степени поражаемой, а именно на 22 растения только 3 были непораженными, следовательно, заражаемость была равна 86,4%! Из растений того же сорта, не зараженных искусственно, не было ни одного больного экземпляра. Насколько велика оказалась успешность заражения, можно видеть из того, что по *Вавилову*, на основании его личной практики с заражением головней (Tilletia Tritici, Ustilago Tritici и U. Avenae) „уже 10—25% заразившихся растений и даже меньший % удачного заражения несомненно указывает на сильную восприимчивость сорта к головне" (l. c., стр. 17).

Avena Ludoviciana и послужила материалом для исследования изменений, вызываемых головней. 23 августа и пораженные, и здоровые растения были вынуты из земли с корневой системой. Земля была, по возможности тщательно удалена механически. Растения сразу клались на большие листы бумаги, заворачивались для предотвращения растеривания тех или других частей и затем подвергались обмеру в лаборатории.

Из посаженных растений часть оказалась отсутствующей, а именно—8 экз. из зараженных и 11 из здоровых. Причина дефекта (невсхожесть семян, позднейшая гибель) осталась невыясненной. Таким образом исследованы были 22 больных и 19 здоровых растений. Полученные данные сведены в нижеследующей таблице:

Зараженные растения.							Незараженные растения.						
Ряд.	№№ по порядку.	Кустистость.	Высота главного стебля (в метрах).	Число выколосившихся стеблей.	Число пораженных метелок.	Вес всего растения (в граммах)	Ряд.	№№ по порядку.	Кустистость.	Высота главного стебля (в метрах).	Число выколосившихся стеблей.	Число пораженных метелок.	Вес всего растения (в граммах).
I	1	26	1,53	20	20	32	I	1	Д	ефек	т	но	е
	2	13	1,42	8	8	45		2	Д	ефек	т	но	е
	3	8	1,51	3	3	7		3	6	—	4 не в полне		3
	4	8	1,19	6	5	22		4	Д	ефек	т	но	е
	5	17	1,449	10	10	58		5	9	1,654	5	—	20
	6	14	1,50	8	—	41		6	20	1,732	14	—	87
	7	15	1,45	10	10	47		7	7	1,591	4	—	13
	8	30	1,42	18	18	62		8	15	1,681	14	—	57
	9	8	1,032	8	—	23		9	17	1,670	10	—	49
	10	Д	ефек	т	но	е.		10	6	1,520	5	—	10
II	1	Д	ефек	т	но	е	II	1	19	1,584	17	—	105
	2	17	1,353	9	8	27		2	17	1,733	12	—	72
	3	12	1,643	11	11	37		3	15	1,56	10	—	42
	4	10	1,59	5	5	17		4	Д	ефек	т	но	е
	5	Д	ефек	т	но	е		5	4	1,582	4	—	13
	6	10	1,474	8	—	35		6	4	Главн стебель сломан	2	—	3
	7	7	1,318	6	—	20		7	Д	ефек	т	но	е
	8	18	1,318	11	—	25		8	14	1,862	12	—	91
	9	13	0,892	11	—	18		9	16	1,825	12	—	32
	10	Д	ефек	т	но	е		10	22	1,955	11	—	92
III	1	20	1,42	12	—	45	III	1	Д	ефек	т	но	е
	2	Д	ефек	т	но	е		2	3	1,122	2	—	2
	3	7	1,287	6	6	22		3	Д	ефек	т	но	е
	4	19	1,562	14	13	58		4	4	1,255	3	—	5
	5	Д	ефек	т	но	е		5	18	сломан	12	—	51
	6	21	1,437	14	14	76		6	14	1,302	10	—	36
	7	Д	ефек	т	но	е		7					
	8	9	1,403	7	7	16		8					
	9	37	1,511	31	30	109		9	Д	ефек	т	но	е
	10	Д	ефек	т	но	е		10					
Среднее		15,4	1,39	10,7	9,5	38,2	Среднее		12	1,6	8,6	—	41,2

Из приведенных данных можно видеть, что кустистость больных экземпляров в среднем относится к кустистости здоровых, как 15,4 к 12, другими словами первая превышает вторую на 28,3%. Различие в степени кустистости тех и других растений находит себе выражение также в крайних предельных величинах. Ни одно здоровое растение не имеет свыше 22 стеблей, из больных-же растений у ряда I. № 1 число стеблей достигает 26, ряд I, № 8—30, и у ряда III, № 9—37! И обратно, минимальное число стеблей, наблюдавшееся у больных растений не было ниже 7, у здоровых-же у 3 экземпляров оно равно 4, а у одного падает даже до 3.

Высота растения (главного стебля) представляет прямо противоположную картину, относясь в среднем как 1,39 у больных растений, к 1,6 у здоровых. Максимальный размер у первых 1,643 метра, у вторых у 8 экз. (42%) он превышает эту величину, достигая в одном случае 1,955 метров! Минимальный рост у больных падает до 0,892 метра, у здоровых лишь до 1,122 метра.

При резко выраженной куститости больных растений невольно поражает несоответствие их веса (взвешивание производилось в воздушно-сухом состоянии). Оказывается, что средний вес больных явно ниже (почти на 8%) веса здоровых экземпляров, относясь как 38,2 : 41,2. Это несоответствие особенно отчетливо бросается в глаза при сопоставлении больного и здорового экземпляров, имевших наибольший вес, а именно больных—ряд III № 9, и здоровых—ряд II, № 1. Вес их массы приблизительно одинаков, точно также и высота, но кустистость больного экземпляра почти вдвое больше здорового. Такое несоответствие веса с мощностью кустистости объясняется значительно более слабым развитием стеблей. У здорового экземпляра наибольший поперечник стебля достигает 6 мм., а у больного—лишь 4½.

Необходимо отметить, что производимый вес растений нужно считать несколько ниже действительного.

Материал ко времени сбора успел уже утратить часть вещества: споры осыпались; повыпадала часть зерновок. Очевидно, однако, что проистекающая отсюда ошибка в весе должна быть не в пользу здоровых растений и, следовательно, не может изменить основного результата.

Заслуживает внимания общая пестрота степени развития отдельных экземпляров как больных, так и здоровых, в особенности в отношении массы прироста. Наибольшую амплитуду колебания представляют здоровые экземпляры. Вопрос о причинах этих колебаний пришлось оставить открытым. Связи с положением на грядке установить не удается, как это видно из приводимой таблички, иллюстрирующей взаимное расположение исследованных растений с указанием их веса:

	III.	II.	I.	III.	II.	I.	
1	—	105	—	45	—	32	1
2	2	72	—	—	27	45	2
3	—	42	3	22	37	7	3
4	5	—	—	58	17	22	4
5	51	13	20	—	—	58	5
6	36	3	87	76	35	41	6
7	—	—	13	—	20	47	7
8	—	91	57	16	25	62	8
9	—	32	49	109	18	23	9
10	—	92	10	—	—	—	10
	Не зараженные.			Зараженные.			

Результаты опыта несколько осложнились одновременным заболеванием в слабой степени большинства экземпляров ржавчиной (Puccinia graminis и P. coronifera).

К тому времени, когда растения были взяты с грядки, здоровые экземпляры сохраняли почти все зеленую окраску, больные же наоборот по большей части имели уже побуревшие листья.

Мы видим таким образом, что результаты приведенных наблюдений не подтверждают существующего взгляда на то, что головня стимулирует общую жизнедеятельность растения. Повод к такому взгляду дает наличность бесспорного факта более сильного кущения больных растений сравнительно с здоровыми, но учет веса обнаруживает здесь обманчивость внешней картины: больное растение остается больным и является как бы истощенным сравнительно с здоровым.

Как же может быть объяснена кустистость больных растений? Образование пазушных побегов, лежащее в основании кустистости, говоря вообще, может иметь несколько источников: 1) общее сильное развитие данного растения вследствие усиленного питания, 2) общее сильное развитие вследствие прирожденного гигантизма, 3) удаление верхушки побега и 4) специфическое раздражение пазушных почек болезнетворным фактором, как это, повидимому, имеет место при образовании „ведьминых метл". Первые две причины на основании приведенных данных отпадают. Возможность наличности специфического раздражения паразитом, до получения результатов специальных опытов, отрицать нельзя, но следует обратить внимание, что развитие пазушных почек при головнях, поражающих целиком соцветие, вполне объяснимо и одной 3-й из указанных причин. Превращение органов цветка в спороносную массу для хозяина-растения может быть рассматриваема, как непосредственное уничтожение верхушек побега, а

таковое, как известно, компенсаторно ведет к пробуждению деятельности пазутных почек [1]).

У овса, благодаря большой скученности побегов в узле кущения, последовательность их развития с трудом может быть прослежена. В виду этого заслуживает бесспорного внимания картина поражения головней другого более подходящего в этом отношении растения, а именно Tragopogon pratensis. Благодаря тому, что на территории Ботанического сада Петровской С.-Х. Академии летом 1921 г. можно было наблюдать не только многочисленные здоровые экземпляры T. pratensis, но и значительное число пораженных Ustilago Tragopogonis pratensis (Persoon) Winter, нам представлялась удобная возможность производить наблюдения над названным растением, результаты которых позволяют несколько осветить картину у злаков при головне.

Экземпляры T. pratensis, пораженные головней, отличаются от нормальных значительно более сильным ветвлением [2]). Так в одном случае подсчет дал 141 головку! Сравнение здоровых и больных экземпляров показывает, что у первых образование ветвей не идет дальше 2-го порядка, у вторых образуются ветви 3-го порядка. Самое появление головок идет в закономерной морфологической последовательности. Каждый раз сначала развивается верхушечная головка данной оси. За ней затем появляются пазушные. Другими словами, ветвление или „кущение" Tragopogon pratensis под влиянием головни не представляет чего-либо специфически отличного от нормального ветвления и уклоняется лишь тем, что продолжается дольше, чем у нормальных экземпляров. Причина этого последнего может лежать просто в бо́льшей затрате вещества при образовании нормальных корзинок и плодов. Взвешивание доведенных до абсолютно постоянного веса 1) головок Tragopogon с зрелыми плодами и 2) головок, превращенных в споровую массу (произведенное на небольшом количестве материала) дало для первых в среднем 0,2900 гр., для вторых же—0,0423 гр. Другими словами, уже сами по себе плодущие головки в 6,85 раз больше требуют органического материала, чем спороносные. В действительности, эта затрата еще больше, если принять во внимание образование также цветов, которые при поражении головни совсем не развиваются. Дальнейшие экспериментальные наблюдения должны показать, насколько правильно такое объяснение.

---

[1]) Повторное удаление верхушки стебля с соцветием у Holosteum umbellatum имело последствием обильное кущение растения при основании (см. *В. П. Талиев.* Опыт исследования процесса видообразования в живой природе).

[2]) Факт этот, повидимому, не отмечен в литературе (см. Schelvenberg, l. c.). К сожалению, нам не пришлось видеть таблицу: Ustilago Tragopogonis в изд. Tabulae botanicae, под ред. E. Baur и E. John. Verl. l. Gebrüd. Borntträger.

Летом 1922 г. нами предполагается продолжать исследование того же явления в более углубленном виде.

V. Taliev et A. Grigorovic.

De l'influence du charbon (Ustilaginées) sur la plante-nourricière.

(Des recherches scientifiques de la Station phytopathologique à l'Académie agronomique de Moscou. 1921).

Résumé.

Les auteurs infectaient Avena Ludoviciana par Ustilago Avenae et étudiaient l'influence de la maladie du charbon sur la plante hôte. On a constaté que la croissance en buisson (Bestockung) des plantes malades est plus forte que chez les plantes saines. Pourtant la longeur des tiges et le poids commun de la masse séche des plantes infectées étaient moins considérables en comparaison avec des plantes saines.

Les auteurs supposent que la croissance en buissons plus marquante des plantes infecteés dépend de la floraison déprimée.

П. Ф. Еленев.

О желательности большей полноты сведений, даваемых местными флористическими списками грибов [1]).

(Доклад Московскому Отделению Секции по Микологии и Фитопатологии Р. Б. О-ва, 20 января 1921 г.).

Большинство списков грибов, опубликовываемых у нас для различных местностей России, отличаются крайней лаконичностью и малым количеством сведений, приводимых помимо названий грибов; в лучшем случае указывается название населенного пункта, ближайшего к местонахождению данного гриба, число и месяц сбора, род и вид растения-хозяина, а также стадия развития, в которой находился найденный гриб; иной же раз не указывают даже и этих сведений, ограничиваясь лишь указанием, в каком уезде и в каком месяце найден данный гриб, а по отношению к растению-хозяину иногда не дают себе труда ближе определить вид его и указывают только родовое название его. В таких лаконических списках из остальных сведений приводятся лишь чисто систематические данные о новых видах и вариететах, все же остальное считается, повидимому, излишним балластом, загромождающим список.

Правда, в последнее время было опубликовано не мало списков, преследующих фитопатологические цели и касающихся главным образом паразитных грибов, относительно которых сообщаются обыкновенно весьма подробные сведения. Если же в этих списках

---

[1]) В виду невозможности своевременного напечатания этого доклада он был повторен нами дважды: на 1-м Всероссийском Съезде Русских Ботаников, состоявшемся в Петрограде 16 сент.—4 окт. 1921 г., и на 3-м Всероссийском Энтомо-Фитопатологическом Съезде, состоявшемся также в Петрограде 18—25 дек. 1921 г., причем на этом последнем Съезде была принята следующая резолюция:

1. Признать необходимым, чтобы флористические микологические списки содержали в себе более подробные сведения, чем это обычно бывало до сих пор.

2. Просить Секцию по Микологии и Фитопатологии Русского Ботанического Общества принять на себя разработку вопроса о необходимых для списков сведениях.

попадаются и другие грибы, неинтересные с фитопатологической точки зрения, то по отношению к ним замечается обыкновенно та же вышеуказанная лаконичность сведений.

Такие краткие списки, ограничивающиеся почти голыми названиями, имеют крайне узкое значение и не могут быть использованы для многих научных и прикладных целей.

Вследствие этого данный доклад имеет своей задачей подробное рассмотрение тех сведений, которые должны включаться в флористические списки грибов для того, чтобы эти списки могли быть во всякое время всесторонне и наиболее полно использованы как для научных, так и для прикладных целей.

I. Общие сведения о месте и времени сбора.

1. Прежде всего приходится обратить внимание на такое элементарное требование всех флористических исследований, как вполне точное *географическое* обозначение места сбора, которое достигается обычно наиболее простым образом указанием близлежащего населенного пункта. Если это условие соблюдается вполне точно в флористических списках высших растений, то микологические списки грешат нередко в этом отношении, ограничиваясь, как было уже сказано, указанием лишь названия уезда. Таковы, напр., списки *Н. А. Наумова.* по Петроградской губ., в которых для громадного числа грибов указывается кратко „Лужский уезд“ [1]).

Между тем пространства наших уездов так велики, что естественно-исторические условия в различных концах одного и того же уезда обыкновенно заметно отличаются друг от друга, и поэтому далеко не безразлично, в какой именно местности данного уезда найден тот или иной гриб. Кроме этого основного соображения в настоящее время приходится еще считаться и с тем, что границы старых уездов меняются, и что образуется много новых уездов. Вследствие этого отсутствие в списках более точного указания местонахождения может при последующих флористических работах вызвать серьезные затруднения.

Придавая точности обозначения местонахождения большое значение и считаясь с нашими русскими условиями, я нахожу, что даже обозначение ближайшего населенного пункта при всяких флористических исследованиях не является достаточным. Во-первых, последующие розыски на картах таких пунктов сопряжены с немалыми затруднениями. Для большинства наших внутренних губерний совершенно отсутствуют карты более крупных масштабов (2-х и 3-х верстки), а на имеющихся 10-ти верстках нанесена только часть населенных мест, вследствие чего установление

[1]) „Труды Бюро по прикладной Ботанике“, 1913 г. № 3 и 1914 г. № 11; „Матерьялы по Микологии и Фитопатологии России“, 1915 г. № 1 и 1916 г. № 1.

в этих губерниях местонахождения того или иного пункта становится часто невозможным. Но и в тех губерниях, для которых существуют 2-х или 3-х верстки, такое установление является далеко нелегким, принимая в соображение обширность уездов, занимающих 2, 3, а иной раз и 4 листа такой карты.

Во-вторых, мелкие населенные пункты не представляют собой величины вполне константной во времени. Многих селений и в особенности усадеб, указанных в старых флористических исследованиях, теперь уже не существует. При своих многочисленных разъездах по губерниям мне лично не раз приходилось убеждаться в том, что тот или иной населенный пунк, обозначенный на карте, исчез и в более недавнее время. При происходящей же в теперешний период коренной ломке всех старых условий жизни можно ожидать, что такое исчезновение населенных пунктов станет более распространенным, не только по отношению к уцелевшим еще кое-где усадьбам, но и по отношению к целым селениям.

Все эти обстоятельства побуждают меня предложить ввести дополнительное обозначение местонахождания пункта сбора при помощи более константного признака, а именно указание, кроме ближайшего населенного места, еще и ближайшего, так называемого „*живого урочища*“, т. е. реки, речки или ручья, на водосборной площади которого расположен данный пункт. Вместе с тем по отношению к более мелким водотекам следует указывать, к бассейну какой более крупной реки они принадлежат.

При такой системе обозначения легко ориентироваться на площади любого уезда и сразу определить, в какой его части следует искать тот или иной населенный пункт. В случае же исчезновения какого либо селения или усадьбы сохраняется полная возможность определить впоследствии нахождение места сбора.

Указанием на более крупный речной бассейн достигается еще другая немаловажная цель: возможность группировать опубликованные сборы по районам, ближе отвечающим естественно-историческим условиям, чем районы уездов, являющихся чисто условными административными единицами вне всякой связи с местными естественно-историческими условиями и притом, как уже было упомянуто, подверженных изменениям.

Целесообразность предлагаемого способа обозначения местонахождения пунктов сборов с указанием более значительных водных артерий, к которым они тяготеют, становится еще более очевидной, если от уезда перейти к более крупным пространствам — к губерниям, разбивающимся речными системами на отдельные районы, находящиеся в более или менее близкой связи с естественно-историческими условиями. В виду того, что большинство наших губерний не разделены еще на флористические районы, такое распределение флористических матерьялов может облегчить в значительной степени будущую работу по определению этих районов, а также отнесение прежних сборов к тому или иному району.

Затронув пространства, занимаемые отдельными нашими губерниями, нельзя обойти молчанием совершенно такую же условность этого чисто-административного деления с естественно-исторической точки зрения, как это было только что сказано по отношению к уездам, условность, становящуюся особенно рельефной в настоящее время, когда губернские границы в свою очередь меняются и создается целый ряд новых губерний. В виду такой условности возможность группировки флористических материялов по более константным районам, каковыми являются речные бассейны, имет немаловажное значение.

Подобная группировка может иметь значение и при разработке флор, обнимающих более крупные районы вне зависимости от деления их на губернии. Нечто подобное мы уже имеем по отношению к Окской флоре, пример, правда, не совсем подходящий к нашей точке зрения в виду крайне резкой выраженности интразональности этой флоры.

Все вышесказанное, касающееся значения обозначения речных бассейнов, относится, конечно, в первую очередь к высшим растениям. Однако, нисколько не меньшее значение имеет оно, по моему мнению, и для грибной флоры, так как флора эта находится в теснейшей зависимости от флоры высших растений, при чем зависимость эта касается не только паразитных грибов, но и подавляющего большинства сапрофитных. Такую точку зрения я имел уже случай высказывать еще в 1904 году, когда я говорил о том, что микологический материял, собранный мною в 1899 г. в Смоленской губернии [1]), относился к бассейну Верхнего Днепра, тогда как материял, собранный еще ранее по этой губернии *А. А. Ячевским*, относился главным образом к бассейну Верхней Волги.

Предвидя возможность возражений против осложнения работы флористов и списков предлагаемым нововведением и возможность ссылки на пример Западной Европе, где такого обозначения мест сбора не применяется, я умышленно подчеркнул в начале изложения, что нововведение это предлагается мною, имея в виду наши русские условия. В дальнейшем я охарактеризовал эти условия, чтобы убедиться, как велика разница этих условий с условиями Западной Европы, в частности Германия, являющейся родоначальницей нашей флористической школы. Действительно: административные единицы там занимают по сравнению с нашими крайне мелкие площади; местности перенаселены так, что расстояния от одного поселения до другого очень незначительны; кроме того, поселения эти вполне константны во времени и не подвержены ни исчезновению, ни переносу с места на место; ко всему этому добавляются прекрасные карты крупнейших масштабов, являющиеся по своей доступности общим достоянием. При таких

[1]) „Список грибов, собранных в Смоленской губ. летом 1897 и 1899 г.“, Известия Московского С.-Хоз. Института, 1904 г., кн. 3.

условиях введение каких-либо дополнительных обозначений мест сбора помимо ближайшего поселения является, казалось бы, излишним, и тем не менее практика германских флористов не чужда способа тройного обозначения населенных пунктов—от менее крупного к более значительному, напр., „Provinz Hessen—Nassau; Saalburg bei Homburg—Frankfurt a/M.“. Этот способ облегчает быструю ориентировку и приводит к площади, имеющей крайне незначительное протяжение. У нас же при таком обозначении вторым населенным пунктом являлся бы обычно уездный город и, следовательно, первый нужно было бы искать опять-таки на всей громадной поверхности уезда с тем, чтобы быть подведенным к площади в несколько квадратных верст. Таким образом способ этот сводится в наших условиях к способу, обычно применяемому у нас, и не может дать никакого существенного улучшения.

2. Вторым сведением, которое должно включаться в списки, является указание *флористического района* губернии, к которому относится данное место сбора. Правда, требование это является скорее пожеланием для будущего времени в виду того, что такие районы для подавляющего большинства наших губерний не выяснены в сколько-нибудь законченном виде; более продвинутыми в этом отношении являются, сколько мне известно, губернии Петроградская, Тамбовская и Калужская; для некоторых губерний разработанные матерьялы еще не опубликованы.

Однако, по отношению ко многим губерниям, для которых эти матерьялы еще не разработаны и имеются только общие флористические списки, более или менее многочисленные или малочисленные, следует иметь в виду, что они распадаются на довольно резко очерченные в общих чертах естественно-исторические районы, позволяющие уже и теперь грубое районирование местной флоры; таковыми являются некоторые приволжские губернии—Костромская, Нижегородская, Казанская, делящиеся Волгой на правобережную—нагорную часть и левобережную — луговую; в двух последних губерниях одна из образующихся таким образом половин разделяется еще на две части: в Нижегородской правобережная часть рассекается Окой на две разнохарактерных части, а в Казанской губ. левобережная часть—Камой также на две, еще более разнохарактерных части. Ряд губерний, находящихся в Средней полосе России — Тульская, Рязанская, Пензенская занимают области, переходные от нечернозема к черноземy, и потому делятся грубо на три района: лесной, лесо-степной и черноземный.

Отнесение микологических матерьялов к тому или другому флористическому району, а временно—к естественно-историческим районам, хотя бы и намеченным в общих грубых чертах [1]),

[1]) Ряд докладов на 2-х Всероссийских съездах, состоявшихся в Москве в первой половине текущего 1921 г. (геоботаническом—в феврале и по опытному делу—в июне), показал, что вопрос об естественно-историческом районировании разработан достаточно полно уже для немалого числа губерний.

имеет значение, во-первых, в виду уже упомянутой выше тесной связи грибной флоры не только паразитической, но и сапрофитической, с флорой высших растений, и, во вторых, в виду желательности и возможности в будущем наметки наиболее характерных для каждого района представителей грибной флоры, среди которых некоторые могли бы даже служить своего рода показателями этих районов. Такая наметка будет сравнительно легка и вместе с тем особенно показательна для губерний с более резко выраженной разнохарактерностью своих частей, подобно вышеуказанным губерниям, но и в губерниях, более однородных в своих частях, эта задача будет вполне осуществима. В качестве примера укажу хотя бы для Московской губ. на один довольно редкий гриб из крупных дискомицетов—Sarcosoma globosum Casp. (сем. Bulgariaceae), растущий на земле в сырых лесистых местах среди мха и встречающийся более часто в Приуралье и в Финляндии; этот гриб явится, вероятно, одним из вышеуказанных показателей для флористических районов Московской губ. [1]).

Помимо сказанного флористическое районирование грибов может дать матерьял для выяснения некоторых биологических их особенностей, недостаточная освещенность которых составляет весьма заметный пробел по отношению к весьма значительному их количеству. Это выяснение окажется в свою очередь весьма ценным для многих вопросов прикладного характера.

3. Следующими сведениями, желательными для включения в флористические списки, являются *топографические данные* о месте сбора, т. е. находится ли это место на возвышенности, или на низине, или же на склоне, в овраге и т. п. При этом для склонов желательно кроме того указание, куда они обращены—на север или на юг. Все эти сведения имеют значение для характеристики распространения некоторых грибов, как сапрофитных, так и паразитных. Кроме того в некоторых случаях необходимо отмечать даже так называемый микрорельеф почвы, т. е. небольшие западины и возвышения поверхности почвы, в общем довольно ровной. В условиях нечерноземной полосы на более связных и тяжелых почвах (глинистых и суглинистых) эти западины тесно связаны, напр., с весенним „выпреванием“ и „вымоканием“ озимых посевов и многолетних трав, каковое явление обусловливается в значительной степени специфическими грибными поражениями, встречающими здесь чрезвычайно благоприятные

[1]) Одно из его местонахождений находится около Качалкина (Лобнинской волости, Московского уезда, около платформы Луговой, Савеловской ж. д.) на сыром мшистом месте за полотном ж. д. близ речки Раздерихи, относящейся к бассейну р. Клязьмы (речка эта впадает в верховье р. Учи, первого более значительного притока р. Клязьмы); здесь этот гриб был найден впервые в начале мая 1917 г. А. М. Дмитриевым, а затем в 1919 г. и в 1920 г. был находим здесь же разными лицами ранней весной. Кроме этого местонахождения в литературе указано еще несколько мест его нахождения в данной губернии за предшествующие годы.

условия для своего массового распространения, а также для перехода от сапрофитического к паразитному образу жизни. Не могу не отметить здесь того, что влияние такого неблагоприятного почвенного микрорельефа уже давно учтено практической жизнью, вследствие чего в сельском хозяйстве введена особая операция-нагоняние борозд осенью после озимого сева—операция, имеющая своей целью парализование таких неблагоприятных условий микрорельефа почвы.

В черноземной полосе тот же почвенный микрорельеф вызывает кроме того явление осолонения в западинах, а вместе с тем ослабление в таких местах несолончаковой растительности и предрасположение ее вследствие этого к грибным заболеваниям. В виду таких условий места эти должны бы привлечь к себе особое внимание, как микологов, так и фитопатологов.

Кроме указанных топографических данных следует отмечать также нахождение места сбора около проезжих или пешеходных дорог, как обстоятельства, способствующего механическому распространению многих грибов и случайному их заносу. Наоборот, по отношению к более редким представителям грибной флоры следовало бы отмечать нахождение их вдали от всяких путей сообщения, что создает затруднения такому случайному заносу их и позволяет делать заключение о коренном местообитании их в данных условиях.

Еще более необходимым по тем же причинам является упоминание о нахождении мест сбора вблизи ж. д., создающих условия не только для заноса представителей совершенно чуждых флор, но и для образования некоторой внерайонности в распределении растительности как высшей, так и тесно связанной с ней низшей.

4. Все только что сказанное в предыдущем третьем разделе, тесно связывается со следующей группой сведений, необходимых для включения в флористические списки—сведений, характеризующих *экологические условия* места сбора. При этом казалось бы достаточным ограничиваться этими сведениями в самых общих чертах, дающих однако вполне определенное и ясное представление об экологических условиях и о растительных сообществах, свойственных данным условиям, напр., опушка соснового леса, осинник, суходольный луг, моховое болото, берег пруда и т. д. Вдаваться в большие подробности и разбираться более детально в растительных сообществах было бы, во первых, слишком обременительно, а, во вторых, в большинстве случаев и излишним, в виду известной амплитуды распространения грибных спор, выходящей за пределы мелких сообществ, занимающих небольшие площади. Однако по отношению к разнохозяйственным грибам желательно отмечать близость промежуточных хозяев и, наоборот, в случае нахождения эпидиальных стадий таких грибов, желательна ориентировка среди возможных для них основных растений-хозяев; в частности это желательно, напр., для ржавчин-

ных грибов, имеющих довольно сложные биологические конструкции (на осоках известны свыше 32 видов, из которых подавляющее большинство освещено у нас в флористическом отношении крайне скудно), а также для тех из них, эцидиальная стадия которых еще не установлена.

Считаю необходимым обратить внимание на то, что наши микологи и фитопатологи до сего времени не придают никакого значения сведениям, характеризующим экологические условия местонахождения грибов, и поэтому в опубликовываемых списках сведения эти совершенно отсутствуют [1]). Между тем эти данные являются весьма ценными для освещения многих биологических вопросов и вместе с тем накопление их могло бы несомненно, принести не малую пользу для прикладных целей. Укажу на то, что эти данные могли бы, напр., способствовать продвижению такого сложного вопроса, как выяснение совершенных стадий для столь многочисленных Fungi imperfecti, многие представители которых являются, повидимому, разнохозяйственными. Между тем, какие вполне действительные рациональные меры борьбы с такими паразитарными несовершенными грибами может вырабатывать фитопатолог, пока не разрешен этот основной вопрос их развития и распространения? Не могу не отметить при этом, что путь чистых культур и искусственных заражений оказался для разрешения данных вопросов далеко недостаточным и имеет скорее значение проверочного метода, дополняющего и углубляющего то, что получено уже иным путем—путем наблюдений.

5. В дальнейшем приходится остановиться на сведениях, столь же элементарных, какими являются указанные в первом пункте данные о географическом положении места сбора—*сведениях о времени сбора*. В то время, как в флористических списках высших растений сведения эти обычно приводятся, некоторые микологи, повидимому, не придают им достаточного значения. Укажу, напр., на списки проф. Ф. В. Бухгольца [2]), на Смоленские списки А. А. Ячевского [3]), или на сводные списки по ржавчинникам Прибалтийского края покойного Л. А. Арефьева [4]).

---

[1]) После обмена мнениями по этому вопросу Собрание постановило просить присутствовавшего на заседании А. А. Ячевского сделать доклад на предстоящем Всероссийском съезде по Геоботанике на тему об участии грибов в растительных сообществах. Однако доклад этот к сожалению не состоялся.

[2]) Напр. „Указатель грибов, собранных летом 1896 г. в Михайловском Моск.“ на немецком языке, „Бюллетень Московского О-ва Испытателей Природы“, 1897 г., 24 стр.; Матерьялы к флоре грибов острова Эзеля“ в „Матерьялах по Миколог. обслед. России“. вып. III, 1916 г., 35 стр. В этом последнем списке впрочем, сделано исключение для некоторых Hypogaea, для которых приведено время сбора.

[3]) „Каталог грибов Смоленской губ., собранных в 1892 и 1894 г.г.“ в „Бюллетени Моск. О-ва Испытателей Природы“, 1895 г., № 1, 21 стр.; „IV серия матерьялов по микологической флоре Смоленской губ.“, ibid., 1898 г., 16 стр. на французском языке.

[4]) „Виды рода Uromyces Прибалтийского Края“ в „Известиях С.-Х.

Между тем время появления той или иной стадии гриба имеет большое значение, главным образом для прикладных целей. Совершенно непонятно, как можно не отмечать времени сбора, напр., для Puccinia dispersa, у которой стадия уредо развивается не только летом, но и глубокою осенью, или вообще для разных стадий разнохозяйственных ржавчинников, время появления которых столь разнообразно, и которые, благодаря этому, столь разнохарактерны по своему практическому значению. Или как не отмечать эти сведения для Fungi imperfecti, имеющих своей дальнейшей стадией высшие формы, время появления которых для большинства этих грибов еще не установлено. В последнем случае накопление данных о времени сбора могло бы послужить весьма ценным наводящим матерьялом для установления также взаимной связи Fungi imperfecti и соответствующих высших форм.

Указание времени сбора имеет значение не только для паразитных, но и для сапрофитных грибов, так как большинство из них подчиняется в своем появлении известной сезонности в зависимости от времени года. Такая сезонность замечается даже у столь распространенных и вездесущих сапрофитов, какими являются многие представители Mucoraceae.

То же самое имеет место и у таких строгих сапрофитов, как навозные грибы, так как вообще главная часть навозной флоры стоит в тесной зависимости от пищи, принимаемой животными; поэтому зимний навоз травоядных животных, происходящий от питания сеном, имеет флору, отличающуюся от летнего навоза— травяного; мало того и летний навоз обладает, несомненно, различной флорой: весенний отличается от осеннего, навоз при лесном выгоне содержит иную комбинацию сапрофитных представителей, чем навоз с луговых выгонов, болотных или полевых.

Кроме того, отметки времени сбора у нас в России при обширности пространства, занимаемого ею, имеют еще и другое значение, так как этими отметками характеризуются фенологические явления в грибном царстве в различных отдаленных друг от друга районах,—явления, тесно связанные с другими естественно-историческими условиями этих районов (климатическими, метеорологическими, почвенными, флорой высших растений и пр.). Накопление этих данных даст возможность определить со временем изокривые для наиболее важных фенологических явлений на подобие изотерм, изобар и т. п., что в свою очередь послужит, быть может, к более полному освещению некоторых биологических вопросов по отношению к отдельным представителям грибной флоры. Так, напр., время появления эцидиальной стадии у

отделения Рижского Политехнического Института", 1916 г., вып. II, 117—156 стр; „Виды рода Puccinia Приб. Края" в „Матер. по миколог. обслед. России" 1917, вып. IV, 27—111 стр. (печатание этой работы не закончено: из 127 видов, входящих в спец. часть, напечатано лишь 42 вида).

разнохозяйственных ржавчинников может дать интересные изокривые, которые, быть может, осветят некоторые биологические вопросы в ином свете, независимо или зависимо от фенологических явлений в среде высших растений-хозяев.

Вместе с тем необходимо иметь в виду, что биология многих грибов отличается у нас существенным образом от биологии тех же грибов в Западной Европе (кроме Скандинавии) благодаря резкой выраженности у нас зимнего периода и продолжительности снежного покрова. Таким образом осень отдаляется у нас долгим периодом от весны, между тем как в Западной Европе, даже в более суровой Восточной ее части, снежный покров держится всего 3—4 недели, а далее к западу и к югу время это сокращается все более и более с тем, чтобы перейти в совершенно бесснежные зимы теплых стран. Очевидно, что при таких условиях зимние стадии грибов представлены у нас более резко и взаимоотношения их с летними стадиями слагаются иначе, чем в странах с мимолетной зимой и продолжительным теплым периодом. Кроме того, осенние и весенние стадии развития грибов совершенно строго и определенно разделяются у нас друг от друга, тогда как в более теплых странах такого строгого разделения может и не быть. В качестве примера приведу, что склероции Sclerotinia trifoliorum и Scl. Libertiana прорастают в Западной Европе и дают апотеции как осенью, так и ранней весной (под Берлином уже с конца января и в феврале); между тем я имею основание сильно сомневаться, в особенности по отношению к Scl. trifoliorum, чтобы эти склеротинии прорастали у нас (в средней и северной полосе) и весной, и склонен предполагать, что прорастание это происходит у нас исключительно осенью. Равным образом из только что сказанного вытекает, что для многих несовершенных грибов наши условия особенно благоприятны для образования совершенных зимующих стадий и что вследствие этого установление взаимоотношений этих стадий друг к другу имеет у нас благодарные условия, позволяющие рассчитывать на больший успех таких наблюдений и работ, чем в Западной Европе.

В виду всего вышеизложенного отсутствие во многих опубликованных списках дат сборов уменьшает научное и прикладное значение этих списков, не позволяя делать на их основании многих весьма существенных выводов. В частности не могу не вернуться к уже упомянутым сводным спискам ржавчинников Прибалтийского края *А. А. Арефьева*, отличительной чертой которых является чрезвычайная подробность всех остальных сведений, что придает им особую ценность. Отсутствие при таких условиях указания времени сборов является совершенно непонятным пробелом, притом особенно досадным вследствие того, что Прибалтийский Край занимает географически положение, переходное от естественно-исторических условий Западной Европы к нашим, в виду чего сроки появления в этом крае отдельных стадий ржавчинников крайне интересны.

II. Сведения о растениях-хозяевах и субстратах.

6. Указание точной даты сбора не исключает собой, однако, желательности приведения для паразитных грибов еще сведений о *степени развития* в это время *растения-хозяина*, т. е. находится ли это растение, напр., в нецветущем, цветущем или созревающем состоянии, или даже дробя эти главные, так сказать— „ботанические“, периоды на более мелкие — „сельско-хозяйственные“, напр., для злаков: появление всходов, кущение, выход в трубку, выметывание колоса или метелки, раскидывание метелки, цветение, налив, разные последовательные стадии созревания, уборка, стерно. Эти сведения дают материал, более сравнимый между собой в различные годы, чем абсолютные даты месяцев, так как быстрота развития растений-хозяев бывает в отдельные годы весьма неодинакова, а от этого зависит в той или иной степени и развитие грибных паразитов. С другой стороны, сведения эти важны для характеристики значения отдельных паразитов для самого растения-хозяина, напр., для установления важности различных однохозяйственных и разнохозяйственных ржавчинников в виду того, что они поражают основное растение-хозяина не в одинаковые сроки его развития. Довольно много таких примеров разновременности воздействия грибных паразитов приведено в моем докладе „Несколько слов о современном положении фитопатологии кормовых растений и о значении ее в практике луговода, семеновода и селекционера“ [1]).

Применение того же „фенологического“ обозначения времени сбора желательно также и по отношению к сапрофитным грибам, в виду вышеуказанной сезонности их появления и развития. Применение это можно достигнуть выбором какого-нибудь *руководящего растения*, развитие которого характерно для данной местности и условий. Удобнее всего выбрать такое руководящее растение среди хлебов, так как они представляют собою объект постоянного наблюдения со стороны всех заинтересованных в них лиц и степень развития их составляет предмет общего и всестороннего обсуждения и бесед. Таким образом подобным руководящим растением можно было бы выбрать для всей средней полосы России рожь (озимую), а для более южных местностей — пшеницу (тоже озимую).

Для показания возможности и желательности введения таких сведений для сапрофитных грибов я удовольствуюсь приведением одного примера, взятого из практики народной жизни. Быть может, некоторые знают, что в средней полосе России крестьяне называют некоторые грибы „колосовиками“. Грибы эти ничто иное, как обыкновенные подберезовики (Boletus scaber), но появляющиеся в некоторые годы раньше нормального для них срока во время

[1]) Издан отдельной брошюрой в апреле 1921 г.

колошения ржи; после этого они пропадают и появляются затем вновь значительно позднее в нормальный срок; в это время они называются уже настоящими подберезовиками.

7. Затронув растения-хозяева, я считаю необходимым обратить внимание на то, что в списках многих авторов далеко не редки случаи, когда для этих растений указывается одно только родовое название. *Неприведение видовых названий* следует признать весьма крупным пробелом, и потому крайне желательно, чтобы авторы микологических списков принимали все меры к тому, чтобы добиваться этих видовых названий.

От миколога-флориста и от фитопатолога требуется вообще знание в совершенстве местной флоры высших растений, так что затруднения у них могут вызывать только или редкие в данной местности растения, или же трудные роды. Иначе обстоит дело тогда, когда эти лица попадают в новый район с малоизвестной для них флорой. В таких случаях необходимо войти возможно скорей в полный курс этой флоры, а на первое время следует совершенно отказаться от сбора одних только поврежденных частей растений и наоборот следует брать непременно все поврежденное растение целиком.

В тех же случаях, когда, несмотря на все принятые меры, у автора все же не создается полной уверенности в верности определения вида, необходимо сопровождать эти названия в списках знаком вопроса. Этот способ обозначения имеет преимущества перед приведением родового названия с пометкой „Sp.“ (Species), так как оставляет меньше простора для предположений о действительном виде такого сомнительного растения.

Вместе с тем следует принять за правило не останавливаться перед печатанием последующих исправлений и дополнений, касающихся растений-хозяев, к опубликованным уже спискам в тех случаях, когда впоследствии удается совершенно точное определение таких сомнительных видов или оказываются виды, неверно определенные. Как пример важности таких исправлений, укажу исправления *В. Семашки* [1]) к его „Матерьялам по микологической флоре Сухумского Округа“ [2]).

Вообще нельзя не отметить того, что многие микологи-флористы и фитопатологи относятся с недостаточным вниманием к питающим растениям, благодаря чему возникают нередко ошибки и недоразумения. Каждый, имевший случай просматривать микологические гербарии различных учреждений, составленные из сборов многих лиц, мог убедиться в том, что ошибки в определении питающих растений далеко не редки. К сожалению, не свободны вполне от этого недостатка даже издаваемые эксиккаты. Вследствие этого при пользовании такими гербариями или при включении

---

[1]) „Матерьялы по Микологии и Фитопатологии России“, 1917 г. Вып. 1, стр. 85.

[2]) Ibid, 1915, вып. 3, стр. 23.

матерьялов, в них находящиеся, в сводные списки, миколог обязан относиться критически не только к прямому предмету своей работы, но и к растениям-хозяевам. Примером такой работы могут служить упомянутые уже выше сводные списки *А. А. Арефьева* по ржавчинникам Прибалтийского Края, в которых исправлено несколько подобных ошибок.

Если так обстоит дело с растениями, питающими паразитные грибы, то по отношению к сапрофитным грибам, развивающимся на остатках травянистой и древесной растительности, субстрат указывается обыкновенно лишь в самых общих чертах: „на сухих остатках травы", „на сухих стеблях", „на гнилом суке", „на валежнике", „на пнях" и т. п., причем не дается представления даже о более высоких таксономических единицах, к которым принадлежит этот субстрат. Благодаря такому обыкновению затемняются многие биологические особенности сапрофитных грибов, и вообще нельзя признать нормальным, чтобы исследования каких бы то ни было явлений в природе велись столь грубым и не точным образом.

Вследствие этого необходимо принять за правило, чтобы и по отношению к сапрофитным грибам определение субстрата доводилось если не до видового, то по крайней мере до родового названия. Для этого требуется главным образом только большее внимание к данному вопросу со стороны гербаризатора, так как в громадном большинстве случаев установление вида растительных остатков вполне возможно, в особенности если таковое производится немедленно на месте находки. Кроме того, существенным облегчением этой задачи является наличность одного прекрасно составленного определителя, к сожалению, мало известного микологам и фитопатологам: *„Турский и Яшнов.* Определитель древесных пород по древесине, почкам и листьям". В настоящее время этот определитель, выдержавший три издания, является, конечно, библиографической редкостью, но значение его для микологов так велико, что именно им надлежит принять все меры к тому, чтобы он был переиздан, как только обстоятельства это позволят.

Пользуюсь случаем, чтобы обратить внимание микологов и фитопатологов на другое, важное для них руководство, сведения о котором, повидимому, также мало распространены в их среде. Я имею в виду определитель луговых злаков в нецветущем состоянии проф. *Штреккера*, перевод которого был издан Департаментом Земледелия в 1914 г. [1]) и который пользуется широким распространением среди специалистов по луговодству. Для того, чтобы охарактеризовать значение этого руководства для специалистов в области микологии и фитопатологии, достаточно указать на то, что перевод этот издан под редакцией нашего миколога *В.*

[1]) „Луговые злаки" проф. Лейпцигского университета *В. Штреккера*. Перевод с 6-го издания под редакцией Старшего Ботаника Ботанического Музея Академии Наук *В. А. Транзеля*. Изд. Департамента Земледелия, 1914 г., XII, 335 стр.

А. Траншелл, являющегося вместе с тем крупным авторитетом в определении высших растений по отдельным небольшим их частям.

8. Указание точного видового названия питающих растений нельзя считать единственным и вполне достаточным сведением, даваемым относительно этих растений в грибных флористических списках. Необходима бо́льшая детализация сведений о характере их поражения, т. е. *какие именно органы данного растения поражены* (стебли, листья, цветки, молодые побеги и т. д.) *и как расположены на этих органах паразиты*: на какой поверхности листьев—верхней или нижней, внутри ли цветка или на внешней его стороне, какие именно части цветков поражены, поражен ли стебель в верхней своей части или в нижней, поражены ли на молодых побегах только листовые пластинки или захватываются также влагалища, черешки или стебли и т. п.

Все эти детали имеют громадное значение как для выяснения биологических особенностей отдельных грибов, так и для практической фитопатологии и в частности для выработки мер борьбы с той или иной болезнью; между тем, в большинстве списков на эти подробности совершенно не обращается внимания и приводится кратко одно лишь видовое название растения-хозяина, не указывая даже, какой именно орган его поражен. Считать априорно, что указанные детали и без того известны из основных исследований данного гриба и что в виду этого они являются лишь повторением хорошо известного, а потому совершенно излишни, едва ли допустимо, так как с одной стороны именно эти подробности очень слабо освещены по отношению к большинству грибов, с другой же стороны они подвергаются сильным изменениям в зависимости от степени поражения, от условий данного года и места, от вида питающего растения и, наконец, даже от индивидуальных свойств того или иного растения.

Не говоря уже про малоисследованные грибы и про грибы, имеющие малый интерес для практической жизни, нельзя не отметить, что в таковом положении находится данный вопрос и по отношению ко многим грибам, имеющим крупный практический интерес и считающимся благодаря этому хорошо исследованными. Чтобы утверждение это не считалось голословным, приведу один пример из чужой практики. К. Е. Мурашкинский, занимаясь в 1911 и 1912 г.г. детальным изучением в условиях Московской губ. столь, казалось бы, хорошо известного фитопаразита, как Puccinia coronifera Kleb. пишет: „Подушечки уредоспор наблюдались на листьях и только в редких случаях на листовых влагалищах. Различия в количестве подушечек на верхней стороне и на нижней, *вопреки указанию Ячевского*, не наблюдалось. Не наблюдалось и какой либо законности в распределении подушечек на различных участках листовой пластинки“ [1]).

---

[1]) „Грибные вредители культурных растений Московской губ. в 1911 г.“ К. Е. Мурашкинский. Изд. Моск. Губер. Земства, 1911 г., стр. 5.

Другим примером для характеристики изменчивости в поражении различных органов я приведу пресловутую американскую мучнистую росу крыжовника (Sphaerotheca mors uvae B. et C.), поражавшую в первые годы своего распространения листья крыжовника и молодые побеги его и перешедшую в последующие годы почти исключительно на ягоды, оставляя листья мало затронутыми. Интересное явление это, сколько мне известно, не получило вполне точно и научно обоснованного объяснения, хотя и было высказано несколько гипотетических предположений.

Все вышесказанное относится в равной мере к паразитарным поражениям как травянистой растительности, так и древесной и кустарной. Оговорка эта необходима в виду того, что именно по отношению к древесной растительности лаконическое упоминание одного только видового названия питающего растения особенно непонятно в виду того, что в этой растительности разница в паразитарной микофлоре отдельных органов еще более резко очерчена, чем в травянистой: микофлора листьев совершенно иная, чем микофлора ствола, паразиты молодых побегов отличаются от паразитов более старых ветвей, паразиты плодов представляют собою довольно замкнутый круг и т. д. Вследствие этого отметка паразитов, поражающих одновременно различные органы древесной и кустарной растительности, приобретает особый интерес и ни в каком случае не должна быть пропускаема даже тогда, когда факт этот и общеизвестен, как, напр., только что упомянутая Sphaerotheca mors uvae илиMisrosphaera alphitoides Griff. et Maubl., серия видов Puccinia-ribesii-caricis Kleb. sp. coll., Phragmidium subcorticium Wint. и т. п.

Вместе с тем необходимо упомянуть о том, что в списках обыкновенно не делается никакой отметки, *на живом ли растении или на мертвом* найден данный гриб, считая, вероятно, что и эти сведения общеизвестны и потому излишни. Однако, вопрос о сапрофитизме и паразитизме многих грибов далеко еще не освещен в достаточной степени, а по отношению ко многим даже еще не затронут сколько нибудь серьезным образом. Вследствие этого, указанное обыкновение мешает накоплению материала, весьма ценного для суждения о том, является ли данный гриб строгим паразитом или сапрофитом, или же он полупаразит или полусапрофит. Таким образом и данные отметки в списках представляются совершенно необходимыми. При этом можно принять за правило, что неупоминание этих сведений означает нахождение гриба на живом растении, и что специальное упоминание об этом желательно только в исключительных, особо интересных случаях. Из этого вытекает обязательство постоянной отметки о нахождении грибов на сухих и мертвых частях растений как травянистых, так и древесных.

9. Подойдя таким образом вплотную к вопросу о мертвых субстратах, представляющихся в виде остатков травянистой и древесной растительности, я нахожу, что одной краткой отметки

об этом, как было только что сказано, далеко недостаточно, ибо в лице этих остатков мы имеем перед собой весьма сложные и долговременные процессы постепенного разложения и разрушения органического вещества, в которых помимо бактерий, наиболее значительную роль играют те или иные сапрофитные грибы.

Не малое количество времени пройдет, пока отмершее, напр., дерево превратится в свежий перегной, и не малое число грибов сменит в течение этого времени друг друга. В известные периоды разложения такого субстрата на нем можно замечать целые сообщества грибов, образующих определенные формации, сменяющиеся затем и дающие место новым не менее характерным грибным формациям.

Вследствие этого одно упоминание о том, что данный гриб найден, напр., на сухом стволе какого нибудь дерева, не дает представления о том, в каких именно условиях этот гриб развивается и в каких условиях должен искать его тот, кто желает его вновь найти, или почему в одних случаях на одном и том же мертвом субстрате его можно найти, а в других случаях—нет. В виду этого необходима *детализация сведений, даваемых в списках о таких мертвых субстратах.*

Сложность этого вопроса детализации, требующая довольно обширной мотивировки, побуждает меня выделить подробное изложение всех деталей в особый доклад [1]). Здесь же для того, чтобы не нарушать полноты тех сведений, которые считаются мною необходимыми для помещения в флористических списках, я приведу лишь кратко схему этой детализации.

Основной предпосылкой для данной детализации является признание того, что степень разложения или разрушения растительных остатков служит показателем определенного состава их микофлоры и наоборот—определенные грибы служат показателями стадии разложения, в которой находятся растительные остатки, питающие их.

Кроме того, в виду крайнего разнообразия растительных остатков и различной скорости их разложения, детализация должна коснуться и их самих, для чего они могут быть разбиты на несколько наиболее типичных и хорошо очерченных групп. При этом кроме характера самой растительности наиболее подходящим для данной цели является тот же принцип, который был уже указан в п. 8-м в приложении, главным образом, к паразитическим грибам, а именно детализация по отдельным органам растений.

На основании таких соображений вся масса растительных остатков может быть прежде всего разделена на 2 главные группы:

---

[1]) Доклад этот, дважды назначавшийся к слушанию в Московском Отделении Секции по микологии и фитопатологии при Р. Б. О. в первую половину 1921 г., к сожалению не состоялся и печатается теперь ниже под заглавием „Попытка дифференциации разложения растительных остатков в связи с их микофлорой“ (см. стр. 81).

А) остатки травянистой растительности и Б) остатки древесной и кустарной растительности, а последняя в свою очередь — на 4 основные группы и 2 второстепенные: 1) листья, 2) сучья и ветви, 3) стволы, 4) пни, 5) цветы и 6) плоды.

Что же касается указания степени или стадии разложения этих растительных остатков, то здесь применены 2 способа обозначения этих стадий: по отношению к более быстро разрушающимся остаткам (остатки травянистой растительности, а из древесной и кустарной—листья, цветы и плоды) принимается, что на степень разложения их указывает уже самый возраст их, а потому предлагается упоминание, к какому именно году относятся эти остатки: к нынешнему году, прошлому, третьему и т. д.; по отношению же к древесным и кустарным остаткам, разрушающимся в течение долгого периода (сучья, стволы и пни), применен способ обозначения внешнего и внутреннего вида этих остатков, для каковой цели даются примерные шкалы, разбивающие весь длительный период разрушения на несколько наиболее типичных и характерных стадий. Подробности, касающиеся этих шкал, приводятся мною в другом, уже упомянутом выше, докладе, здесь же можно указать лишь на то, что для ветвей и стволов шкалы эти ограничиваются 5-ью ступенями, а для наиболее долго разлагающейся группы—группы пней—шкала, увеличена до 6-ти ступеней.

Таковы главные основания предлагаемой мною детализации сведений о мертвых растительных субстратах. Однако, указанные для них группы обнимают собой все же далеко не однообразные субстраты, находящиеся к тому же в самых разнообразных внешних условиях. Отсюда вытекает необходимость дальнейшей более дробной дифференциации их.

Такая дальнейшая дифференциация приводится мною только для 2-х групп, которые с одной стороны подвергаются наиболее длительному разложению, а с другой—являются наиболее обычными и частыми в работе миколога-флориста: группа сучьев и группа стволов. Укажу здесь лишь кратко на то, что в группе сучьев необходимо различать: 1) возраст их, причем главным моментом для этой дифференциации является наличность первичной, вторичной или третичной коры; и 2) сушняк (сучья остающиеся еще на дереве) и валеж. В группу стволов мною отнесены только старые стволы, а стволы более молодых возрастов—в группу сучьев, причем для такого разделения приводится в особом докладе ряд мотивов и даются определенные внешние признаки. Группа же стволов подразделяется прежде всего на стволы, находящиеся: 1) в естественном виде, и 2) в обработанном виде; а затем каждая из этих групп в свою очередь: стволы находящиеся в естественном виде—на сухостой и валеж, а стволы в обработанном виде—на находящиеся на открытом воздухе или же в закрытых помещениях.

Кроме всех вышеуказанных сведений мною обращается внимание на желательность более точного выяснения взаимоотношений

грибов и растительных субстратов путем отметок, *в каких именно тканях этих субстратов и каким образом расположен в них данный гриб*. В большинстве случаев для такой отметки вполне достаточно макроскопического, но только более внимательного, осмотра пораженных грибом мест субстрата при лабораторной обработке сборов и потому это пожелание не может обременить собой существенным образом работу миколога-флориста.

III. Сведения о грибе.

10. В дальнейшем в списках следует указывать *силу поражения* растения данным грибом-паразитом, или растительных остатков сапрофитами. Определение этой силы поражения приходится, конечно, производить на глаз, причем для этого удобнее всего придерживаться шкалы, предложенной в 1896 году Эриксоном для ржавчинных грибов, тем более, что с тех пор она применялась многими микологами и фитопатологами по отношению ко многим грибам, в том числе и у нас в России, напр., *Ячевский*, *Мурашкинский*, *Ферле*—для ржавчинников, *Вавилов*—для ржавчинников и мучноросных. Основная Эриксоновская шкала для ржавчинников такова:

0.—Полное отсутствие гриба.
1.—Несколько разбросанных пятен (числом не более 2—3) на листьях, на влагалищах или на стеблях.
2.—Небольшое количество разбросанных пятен.
3.—Значительное количество пятен (исчисление которых уже затруднительно).
4.—Сплошное появление пятен на определенных органах.

Для производства более точного учета силы поражения, производимого определенным грибом, шкалу эту приходится несколько видоизменять и приспособлять к характеру данного поражения. Примером этого могут служить шкалы, выработанные *Н. И. Вавиловым* для четырех грибов (Puccinia triticina Erikss., P. coronifera Kleb., P. graminis Pers. и Erysiphe graminis D. C.) [1]).

Для того же, чтобы сделать эту шкалу применимой для отметок при флористических сборах по отношению ко всем вообще грибам, ее следует перефразировать в более общих выражениях, дающих более широкий простор для подведения под нее самых разнохарактерных поражений, причем первая-нулевая стадия совершенно отпадает. Сообразно с этим шкала эта примет примерно следующий вид:

---

[1]) *Вавилов, Н. И.* „Матерьялы к вопросу об устойчивости хлебных злаков против паразитических грибов". 1913, стр. 13.

1.—Растения поражены очень слабо. Поражение заметно лишь при очень внимательном наблюдении.
2.—Растения поражены слабо, но поражение сравнительно легко заметно.
3.—Растения поражены довольно сильно и поражение видно сразу.
4.—Растения поражены очень сильно и поражение бросается в глаза.

В таком виде шкала эта может быть применима и к сапрофитным грибам и притом не только к тем из них, которые растут на растительных остатках, но и обыкновенным шляпочным грибам для характеристики их обилия в месте их находки.

11. Указанием силы поражения не исключается необходимость приведения данных *о степени распространения этого поражения или частоты нахождения данного гриба*, так как эти последние сведения далеко не совпадают с первыми: может быть очень слабое поражение, которое встречается очень часто, и наоборот—поражение является чрезвычайно сильным, но встречается крайне редко. Когда же оба эти обстоятельства совпадают по силе своей, то возникают года, выдающиеся для данного поражения: ржавчинные года, головневые, спорыньевые, года картофельной болезни и т. п.

Для отметки степени распространения поражения можно было бы воспользоваться практикой геоботаников, применяющих для аналогичных целей шкалы, являющиеся видоизменением основной—Друдовской; однако, эти видоизменения мало подходящи для нас, так как одни из них (*В. Н. Хитрово*) применяют систему цифр, что является для нас неудобным в виду наличности уже подобной же Эриксоновской шкалы; другие (*Г. Н. Высоцкий*) заменяют между прочим сокращенные латинские термины подлинной шкалы значками, что способствует скорее осложнению и затемнению ясности основной шкалы; третьи (*В. И. Талиев*) заменяют латинские термины русскими, что вызвало бы сокращение круга лиц, могущих использовать сведения, приводимые в грибных списках. Вследствие этого для наших целей удобнее всего исходить из подлинной шкалы *Друдэ*, которая могла бы быть видоизменена следующим образом:

Un. (unici)—грибы, представляющие в данной местности исключительную редкость.
Sol. (solitarii)—грибы, встречающиеся редко.
Sprs. (sparsi)— „ „ довольно часто.
Cop. (copiosi)— „ „ часто.
Cops. (copiosiores)—грибы „ очень часто.
Copss. (copiosissimi)—грибы „ чрезвычайно часто.

12. Дальнейшими сведениями, приводимыми в грибных флористических списках, должны быть сведения о всех тех случаях,

когда на одном и том же субстрате *находятся одновременно несколько грибов.*

Сведения эти интересны потому, что взаимоотношения различных грибов друг к другу далеко не одинаковы, напр., большинство Erysiphaceae уживается с другими грибами-паразитами, например, ржавчинниками; на клевере можно видеть комбинацию различных грибных паразитов, поражающих одновременно один и тот же экземпляр. Зато иные грибы-паразиты находятся в явном антагонизме друг к другу и старательно обходят органы, уже пораженные другим паразитом. *Мурашкинский*, например, приводит интересные данные о таком антагонизме между Puccinia coronifera и Helmintosporium Avenae [1]).

Сказанное относится в равной мере и к сапрофитам, при чем именно в этой группе грибов мы встречаем особенно часто всевозможные комбинации различных грибов и при том не только тех, которые живут на растительных остатках, но и высших шляпочных грибов, растущих на земле; отмечу, как пример последнего, что так называемый зернистый масляник (Boletopsis granulatus) сопровождается обыкновенно грибом Gomphidius viscidus Fr., который таким образом является своего рода указателем на присутствие в том же месте и этого масляника.

Накопление подобных данных даст возможность наметить в будущем нечто вроде грибных ассоциаций. Кроме того, более внимательное отношение к взаимным комбинациям сапрофитных грибов может обнаружить среди них гиперсапрофитов, о чем подробнее говорится в следующем докладе.

13. Для грибов, имеющих несколько стадий развития, должно быть точно указано, *в каких именно стадиях* они найдены. Эти сведения даются, впрочем, почти всеми авторами списков, но все же нередко встречаются и досадные пропуски.

Кроме того, желательно, чтобы сообщались также сведения о *зрелости или незрелости спор*, так как время вызревания спор весьма разнообразно у различных грибов; конечно, сведения эти могут даваться только по отношению к тем грибам, зрелость спор которых легко определяется под микроскопом (напр. окрашенные, многоклетные). Отметка об этом может делаться флористом без особого затруднения при его работе по определению собранных матерьялов.

14. Кроме всех перечисленных сведений крайне желательно помещать в списках еще различные *биологические данные* и всякого рода иные *наблюдения*, которые накапливаются попутно во время флористических сборов, так как иначе пропадает совершенно без всякой пользы весьма ценный матерьял, тем более, что таковой обыкновенно не используется авторами списков для составления дополнительных специальных сообщений в виду того,

---

[1]) *Мурашкинский, К. Е.* „Грибные вредители культурных растений Московской губ. в 1911 г.", изд. Моск. Губ. Земства, 1911 г., стр. 27—28.

что подобные сообщения требуют уже бо́льшей разработанности вопроса и более полного его освещения.

IV. Расположение материала в списках.

15. Fungi imperfecti, для которых установлены вполне определенно высшие стадии, *должны помещаться в списках в местах, соответствующих этой высшей стадии*, так как они уже потеряли характер „несовершенных" грибов, для которых сохраняется эта искусственно построенная группа только до тех пор, пока еще неизвестны высшие стадии, иначе этот отдел списков совершенно излишне загромождается [1]).

Равным образом совершенно излишним является принятое некоторыми лицами обыкновение помещать один и тот же гриб в двух местах: совершенную стадию среди высших грибов, а несовершенную—среди Fungi imperfecti; этим увеличивается искусственно и совершенно неправильно общее число видов, вошедших в список.

16. В заключение должен обратить внимание на одно крайне неудобное обыкновение, весьма распространенное в опубликовываемых грибных списках и заключающееся в том, что приводят только очень крупные таксономические подразделения, не доводя их до семейств. Получаются „слепые" списки, крайне неудобные для пользования. Между тем в флористических списках высших растений подразделения на семейства проводятся всегда строго.

В виду указанного неудобства крайне желательно, чтобы и в грибных флористических списках постоянно соблюдалось *подразделение по семействам*. Мало того желательно,, чтобы в семействах, представленных в списках особо полно, приводились также и подсемейства, а равным образом, чтобы и роды с большим числом представителей подразделялись на подроды.

Правда, в настоящее время может быть сделано возражение в интересах экономии бумаги, но, во-первых, данное обыкновение установилось тогда, когда о такой экономии не приходилось думать, а во-вторых, бумажный голод—явление преходящее.

Закончив таким образом рассмотрение тех условий, которым должны, по нашему мнению, удовлетворять флористические списки грибов, мы можем резюмировать все сказанное следующим образом.

Для того, чтобы опубликовываемые местные флористические списки грибов могли быть всесторонне и наиболее полно использованы как для научных, так и для прикладных целей, они должны представлять собой отнюдь не голый перечень названий грибов, но должны содержать в себе по возможности следующие

---

[1]) Во избежание недоразумений считаю нужным оговориться, что я не касаюсь здесь нисколько определителей, в которых должны помещаться, конечно, *все несовершенные стадии* в отделе несовершенных грибов.

сведения, могущие рассматриваться, как программа—максимум микологических флористических исследований.

I. Общие сведения о месте и времени сбора.

1. Точное географическое обозначение места сбора:

а) название ближайшего населенного пункта,

б) „ „ „живого урочища" (реки, речки, ручья), на водосборной площади которого находится местонахождение данного гриба.

в) указание, к бассейну какой более крупной реки относится это „живое урочище".

2. Указание флористического района губернии, к которому относится данное место сбора грибов.

В губерниях, где таковые районы еще не определены, желательно временно до определения этих районов указание естественно-исторического района губернии.

3. Топографические данные о месте сбора: рельеф, микрорельеф, близость или отдаленность путей сообщения.

4. Экологические условия местонахождения гриба в самых общих чертах.

5. Точная дата времени сбора и наблюдений.

II. Сведения о растениях-хозяевах и субстратах.

6. Степень развития во время сбора растения-хозяина (для паразитов) или руководящего растения (для сапрофитов).

7. Точное видовое название питающего растения (для паразитов) и по крайней мере родовое название для растительных остатков (для сапрофитов).

8. Детальные сведения о характере поражения растения:

а) точное обозначение органов растения, пораженных грибом;

б) точное указание расположения грибов на этих органах;

в) указание, на живых ли частях растения или же на засохших или мертвых находится данный гриб.

9. Отметка степени разложения растительных остатков, служащих субстратом для сапрофитных грибов:

А) Остатков травянистой растительности—по годам их возраста: нынешнего года, прошлого года, третьего года и т. д.

Б) Остатков древесной и кустарной растительности:

а) Основные группы.

1) листьев—по годам их возраста: нынешнего года, прошлого года, третьего года и четвертого года;

2) сучьев и ветвей (и молодых стволов) по пятиступенной шкале; отметка трех возрастов сучьев; отметка сушняка и валежа; отметка, в каких тканях и каким образом расположены грибы;
3) стволов (старых)—по 5-ти ступенной шкале;
   a—в естественном виде (валеж и сухостой);
   b—в обработанном виде (на открытом воздухе или в закрытых помещениях);
4) пней—по шестиступенной шкале;

б) второстепенные группы,

5) цветов—по годам их возраста: нынешнего года, прошлого года и третьего года;
6) плодов, соплодий, околоплодников и проч.—также по годам их возраста.

III. Сведения о грибе.

10. Сила поражения, производимого паразитом, и обилие данного сапрофита на месте его находки.

Отметки четырьмя баллами, сообразуясь со следующей примерной четырехступенной шкалой (обобщенная Эриксоновская шкала):

1. Растения поражены очень слабо. Поражение заметно лишь при очень внимательном наблюдении.
2. Растения поражены слабо, но поражение сравнительно легко заметно.
3. Растения поражены довольно сильно, и поражение видно сразу.
4. Растения поражены очень сильно, и поражение бросается в глаза.

11. Степень распространения поражения или частота нахождения гриба. Отметки шестью сокращенными латинскими терминами, сообразно следующей шестиступенной шкале (видоизмененная Друдовская шкала):

Un. (unici) — грибы, представляющие в данной местности исключительную редкость.
Sol. (solitarii)—грибы, встречающиеся редко.
Sprs. (sparsi)— „ „ довольно часто.
Cop. (copiosi)— „ „ часто.
Cops. (copiosiores)—грибы, встречающиеся очень часто.
Copss. (copiosissimi)—грибы, встречающиеся чрезвыч. часто.

12. Отметка одновременности нахождения на одном субстрате различных грибов.

13. В какой стадии найден данный гриб. Зрелость спор.

14. Сведения по биологии гриба и другие наблюдения во время сборов.

IV. Расположение матерьяла в списках.

15. Fungi imperfecti, для которых установлена высшая стадия, должны помещаться в соответствующем месте среди высших грибов.

16. В списках должны проводиться подразделения на семейства, а крупные семейства подразделяться и на подсемейства.

Равным образом роды с большим числом представителей в данном списке должны подразделяться на подроды.

P. Elénev.

De la détaillisation désirable des listes mycologiques locales.

Résumé.

Trouvant, que les listes mycologiques, publiées par la plupart des mycologues, ne contiennent ordinairement que des renseignement très brefs, ce qui empêche d'utiliser ces listes pour certaines conclusions, assez graves au point de vue scientifique et pratique, l'auteur propose une détaillisation de ces renseignements, en notant, que cette détaillisation peut être regardée comme un programme-maximum pour les explorations des flores mycologiques locales.

Les détails proposés sont divisés en 4 groupes: 1) renseignements généraux concernant la place et la date de la récolte du champignon; 2) renseignements concernant les plantes-nourricières; 3) renseignements concernant le champignon trouvé; 4) dislocation des matériaux publiés dans les listes.

Le premier de ces groupes contient les renseignements suivants: 1) données geografiques; 2) données sur la région floristique du gouvernement; 3) données topografiques; 4) données écologiques; 5) date de la récolte.

Le second grouppe contient: 1) stage du développement de la plante-nourricière; 2) l'espèce de la plante-nourricière ou le genre des détrituts végétaux; 3) détails sur le caractère de la lésion de la plante (organes attaqués; localisation du champignon sur ces organes; les organes sont-ils vivants ou secs); 4) notices sur le degré de décomposition des détrituts végétaux (ce sujet est traité et motivé avec les détails indispensables dans le rapport: «Essai de differentiation du dégré de décomposition des détrituts végétaux en relation avec leur mycoflore», page 98...): *A*—les détrituts des plantes herbacées selon leur âge; *B*—les détrituts des arbres et des buissons sont divisés en 6 sougroupes: a) feuilles, b) branches, c) troncs, d) souches, e) fleurs, f) fruits; le dégré de décom-

position pour *a*, *e* et *f* est noté selon l'âge de ces détrituts; pour les sougroupes *b*, *c* et *d* sont données des échelles, appropriées à la distinction des degrés de leur décomposition.

Le troisième groupe des détails contient: 1) notices sur l'intensité de l'attaque de la plante par le champignon (échelle d'Eriksson généralisée); 2) notices sur la fréquence du champignon (échelle de Droude modifiée); 3) notices sur le développement simultané de divers champignons sur un même substratum 4) stage du développement du champignon; maturité des spores; 5) renseignements biologiques et autres observations sur le champignon.

Le quatrième groupe ne contient que deux points: 1) les Fungi imperfecti, dont les stages parfaits sont établis, doivent être placés aux endroits correspondants à ces stages parfaits; 2) les listes doivent contenir les noms des familles auquelles appartienent les champignons énumérés.

П. Ф. Еленев.

Попытка дифференциации разложения растительных остатков в связи с их микофлорой.

В своем докладе „О желательности бо́льшей полноты сведений, даваемых местными флористическими списками грибов“ [1]), говоря о тех сведениях, которые подлежат включению в эти списки, я не мог не обратить внимания микологов-флористов на то почти полное пренебрежение, которым пользуются у них сведения, касающиеся вопроса о взаимоотношениях, существующих между грибами и их субстратами вообще и в особенности—между сапрофитными грибами и мертвыми остатками растительности. Вместе с тем в том же докладе мною были приведены те сведения, введением которых можно было бы пополнить эти пробелы, обесценивающие в значительной степени флористические списки как с научной, так и с прикладной точек зрения, и вместе с тем были указаны в кратком схематическом виде принципы, на основании которых возможно производить дифференциацию долговременных и сложных процессов постепенного разложения и разрушения растительных остатков для того, что́бы можно было установить связь этих процессов с определенными грибами.

Задачей настоящей статьи является более подробное освещение отдельных подробностей такой детализации данного вопроса, требующей довольно обширной мотивировки, вследствие чего сама статья эта вытекает из вышеуказанного доклада и служит добавлением к нему.

Как было уже сказано в докладе, в лице остатков травянистой и древесной растительности мы имеем перед собой весьма сложные и долговременные процессы постепенного разложения и разрушения органического вещества, в которых помимо бактерий наиболее значительную роль играют те или иные сапрофитные грибы.

Разбираясь ближе в этих процессах, мы прежде всего должны обратить внимание на то, что микофлора таких остатков не представляет из себя чего-либо константного и что наоборот одни

---

[1]) См. настоящий том „Трудов“, стр. 55.

сапрофиты сменяются в известной последовательности другими, обусловливая вместе с тем все более и более глубокое разложение этих остатков. Более нежная травянистая растительность разрушается скорее, чем более грубая древесная, и благодаря этому смена сапрофитов происходит на ней более быстро, можно даже сказать—эфемерно, а разнообразие их не столь велико, как у древесной. Однако, если остановиться более внимательно на травянистой растительности, то и здесь мы обнаруживаем в различных случаях большую разницу в быстроте хода процессов разложения: более нежные части этой растительности—листья, верхние концы стеблей и веточек, отмершие молодые побеги—разрушаются обыкновенно в течение следующего же года; что же касается более грубых частей стеблей, как злаков, так и других трав, то они продолжают свое разложение во втором и в последующие годы; так, напр., остатки покровного овса можно находить на обновленном лугу еще в течение третьего года; остатки грубостебельных сложноцветных, зонтичных, ботву картофеля, плети тыквенных можно находить еще не разрушенными не только на третий, но даже и на четвертый год. Вместе с тем в эти различные года мы находим на этих остатках и различную грибную флору.

Конечно, быстрота разложения стоит в зависимости от многих причин, из которых метеорологические условия лета (в наших средне-русских условиях) являются особенно важными. Например, такое сухое лето, каким было лето 1920 г. в средней полосе России, чрезвычайно сильно задержало нормальный для этой местности ход разложения. Но такие уклонения от нормального течения процессов нисколько не уменьшают необходимость отмечать более точно эти процессы; наоборот, подобные уклонения могут дать интересные данные и дадут со временем возможность установить как нормальный ход их, так и уклонения от него.

Вместе с тем освещение этих процессов имеет не только теоретический интерес в вопросах смены одних сапрофитов другими и последовательности разложения ими растительных веществ, но и практический. Если, напр., судьба запахиваемых растительных остатков более или менее выяснена и разложение их, хотя в довольно общих и грубых чертах, известно, то вопрос о разложении остатков луговой растительности, остающихся на поверхности земли, почти не затронут. Между тем остатки эти влияют так или иначе на осеннее отрастание трав и на весеннее возобновление их роста, а вместе с тем и на дальнейшее их развитие; следовательно, судьба их далеко не безразлична в практике луговодства.

Не меньший интерес представляет собою судьба отмерших частей древесной растительности, притом независимо от того, отмерли ли они вследствие паразитарных или непаразитарных повреждений. Мы видим, что в одних случаях сперва поселяются сапрофиты, питающиеся корой, затем те, которые захватывают и древесину, сначала с поверхности, а потом и глубже. В других

случаях поселяются сапрофиты, сразу глубоко захватывающие древесину и быстро ее разрушающие. Происходит взаимная борьба и вытеснение одних сапрофитов другими.

Если относиться с большим вниманием к сапрофитным грибам, то намечается целый ряд интереснейших вопросов, напр., может оказаться, что некоторые грибы, считающиеся сапрофитными на древесине, являются в действительности паразитами на сапрофитных грибах, питающихся этой древесиной, другие же сапрофиты, считающиеся также сапрофитами древесины или травянистых остатков, могут оказаться сапрофитами отмерших грибниц других сапрофитных или паразитных грибов. Возникает, следовательно, вопрос о сапрофитах второго порядка или гиперсапрофитах, подобно гиперпаразитам. Во всяком случае, несомненно, что некоторые сапрофиты могут селиться на органических остатках только в том случае, если таковые подверглись предварительной обработке других сапрофитов и следовательно представляют собою субстрат значительно иной, нежели исходный мертвый матерьял.

Приведенные отдельные штрихи, намечающие некоторые детали в обширной группе сапрофитных грибов и в процессах, ими обусловливаемых, показывают, что при более внимательном отношении эта немая группа грибов, считающаяся многими малоинтересной, приобретает более глубокий смысл и способна пробудить столь для нее необходимый интерес; а это в свою очередь может несомненно способствовать уяснению некоторых сложных процессов природы, до сего времени еще очень мало разработанных.

Пытаясь конкретизировать указанную детализацию и ввести ее в рабочий микологический обиход, я нахожу, что первым шагом в этом направлении должно быть установление связи между отдельными фазами разложения растительных остатков и определенной микофлорой, им соответствующей. Сложность этого вопроса требует, конечно, специальных весьма точных работ для того, чтобы конечные результаты и окончательные выводы были вполне надежны и неоспоримы. Однако, подготовительная работа в этом вопросе и *накопление более грубых наводящих данных* вполне возможны и доступны лицам, не имеющим даже желания посвящать свое время и труд детальной разработке данного вопроса. Говоря это, я имею в виду желательность введения в флористические списки грибов специальных отметок, касающихся затронутого мною вопроса, а именно, *отметок стадий разложения растительных остатков*, являющихся субстратом для того или другого найденного гриба.

Отметки эти не могут быть одинаковы для всех видов растительных остатков, вследствие большого их разнообразия и слишком большой разнохарактерности их разложения. Уже выше было обращено внимание на существенную разницу в ходе разложения остатков травянистой растительности и остатков древесной. В виду этого все вообще растительные остатки должны быть прежде всего разделены на 2 основные группы: А) остатки травянистой растительности и В) остатки древесной и кустарной растительности.

Группа А. Останавливаясь на первой группе—*остатках травянистой растительности* и принимая во внимание, с одной стороны, очень слабую затронутость и неосвещенность хода процессов их разложения, а с другой стороны невозможность обременения работы флориста сложными аналитическими задачами, я полагал бы, что на первое время было бы целесообразно и вполне достаточно ограничиваться по отношению к этим остаткам отметкой, о том, к какому году они относятся: к нынешнему году, прошлому, третьему году и т. д.

Установление, относятся ли данные остатки к нынешнему или прошлому году, не может встретить особых затруднений. При этом мне хотелось бы подчеркнуть некоторую разницу и градацию в понятиях: „отмерший, засохший и сухой", относя первые два преимущественно к растительности нынешнего года, а последнее—к прошлогодней.

Что же касается определения старшинства более старых травянистых остатков—третьего года, четвертого и т. д., то задача эта является более сложной и вполне точное определение это возможно в настоящее время главным образом только в отдельных случаях при вполне определенных условиях, когда можно установить год, в котором произрастало данное растение, напр., для остатков покровного растения при многолетней полевой культуре трав или на обновленном лугу, для остатков полевых растений на полях при известном севообороте (остатки картофельной ботвы, плетей бобовых, соломы злаков и т. п.) или для остатков огородных растений, сваливаемых около огородов. В большинстве же случаев придется первое время вводить оговорку „повидимому", пока не удастся установить связи между старшинством остатков и известной, свойственной возрасту данных остатков микофлорой. Этим будет достигнут вместе с тем и первый этап выяснения процессов разложения: установление грибов, являющихся показателями стадий разложения.

После того, как благодаря накоплению соответствующего матерьяла явится возможность установления грибов, показателей отдельных последовательных стадий разложения, можно будет, вероятно, перейти к другому способу обозначения в списках явлений разложения травянистых остатков, указывая уже самые стадии разложения, притом в такой форме, которая не обременяла бы собою работы флориста.

Во избежание недоразумений я считаю необходимым вновь указать на то, что данный вопрос трактуется мною исключительно в применении к флористическим микологическим исследованиям, имея в виду желательность и возможность, как это было уже сказано, получения, хотя бы и грубого, но все же *весьма ценного массового матерьяла*. Детальная же работа специальных исследований в этой области требует, конечно, совершенно иного построения и мною здесь совершенно не затрагивается.

Группа В. Переходя теперь ко второй группе растительных

остатков—*древесной и кустарной*, следует прежде всего обратить внимание на то, что разложение различных частей или органов этой растительности протекает далеко не одинаковым образом и что главным решающим моментом в этом отношении является их „нежность", т. е. меньшее или большее количество в них более стойкой древесины. Кроме того различие в ходе разложения создается теми окружающими условиями, в которые попадают нормально те или иные части этой растительности. Вследствие этого остатки древесной растительности можно подразделить следующим образом: 1) листья, листва; 2) сучья, ветви, ветки; 3) стволы и 4) пни; кроме того можно иметь в виду еще второстепенные группы: 5) цветы и 6) плоды.

Из основных четырех групп самой „нежной" и наименее стойкой является первая группа—*листва*; в виду этого разложение ее идет наиболее быстро, и в этом отношении она приближается в известной мере к растительности травянистой. Поэтому дифференциацию этих остатков удобнее провести на первое время так же, как это было предложено для травянистой растительности, т. е. сообразно с их возрастом.

Возраст остатков листвы определяется в нормальных условиях их местонахождения сравнительно легко, так как обычно они расположены здесь слоями, и осенью после завершения листопада можно вполне ясно отличать: верхний слой листвы нынешнего года, следующий слой прошлогодней листвы и, наконец, нижележащие остатки более старой листвы. Если остановиться более подробно на явлениях, происходящих в эти отдельные года, то здесь наметится сразу целый ряд интересных деталей.

Остатки листьев нынешнего года распадаются в сущности на две части: остатки листьев, отмерших в течение лета в силу тех или иных причин, и остатки листьев, опавших осенью нормальным путем; кроме того, имеются еще листья, остающиеся на зиму на деревьях, напр., у так называемого „зимнего" дуба.

Первоначальные стадии разложения этих трех подгрупп нынешнегодней листвы протекают различно, а также различна и первоначальная их микофлора. Листья, отмирающие в течение лета, покрываются немедленно различными сапрофитными грибами, главным образом из Fungi imperfecti и к осени оказываются уже довольно сильно разрушенными, тем более, что они представляют собою более нежный субстрат, чем огрубевшие осенние листья. Листья, опадающие осенью, несут на себе прежде всего многочисленные паразитные грибы, питавшиеся ими в течение лета и переходящие теперь в совершенные и зимующие стадии. Из этих грибов те, которые с отмиранием листьев не прекращают своей жизнедеятельности, а продолжают свое развитие и переходят в зимующие стадии уже на мертвом субстрате, являются по существу своему полусапрофитами в отличие от строгих паразитов, развивающих эту стадию исключительно только на живом организме (напр., ржавчинники). Помимо указанных грибов опавшие

листья становятся немедленно объектом воздействия строго сапрофитных грибов, начинающих энергичное разложение их тканей. Таким образом позднею осенью на этих листьях мы находим сложную микофлору, разобраться в которой и определить характерные черты отдельных грибов, ее составляющих, составляет первую и интересную задачу миколога.

Что касается листьев, остающихся на зиму не сброшенными с деревьев, то здесь мы имеем дело с некоторой задержкой процессов нормального разложения, а также и с иной микофлорой, в противоположность указанному ускорению этих процессов у листьев, отмерших еще летом. Не могу не упомянуть здесь о том, что бывают года, когда количество несброшенных листьев оказывается больше нормального и притом у таких деревьев, у которых это явление обыкновенно отсутствует. Я имею в виду чрезвычайно засушливые условия лета минувшего 1920 г., в результате которого некоторые отдельные деревья и в частности плодовые—некоторые яблони и груши—остались на зиму (в Московской губ.) с более или менее значительным количеством листвы. Обстоятельство это объясняется тем, что после чрезвычайной засухи, сильно задержавшей в средней полосе России нормальный ход развития деревьев, в половине августа прошли дожди, оживившие растительность и вызвавшие возобновление их задержавшейся жизнедеятельности, в результате чего между прочим произошло дальнейшее развитие листвы, не успевшей затем закончить вполне процессы своего развития ко времени листопада, и потому оставшейся висеть на деревьях [1]). Аналогичное возобновление жизнедеятельности замечалось осенью 1920 г. у картофеля, вызвавшее явление „изростания“ клубней.

Прошлогодние листья подвергаются весной дальнейшим энергичным процессам разложения благодаря воздействию, помимо бактерий, весьма характерной весенней грибной флоры, среди которой играют главную роль мелкие дискомицеты (напр. Lachnum, Arachnopeziza) и различные плесени. Обстоятельством, благоприятствующим разложению и обильному развитию микофлоры, является продолжительная сырость весны, обстоятельством неблагоприятным—низкие температуры. В течение всего лета разложение листьев продолжается менее энергично, прекращаясь даже совершенно в периоды очень засушливые, но все же во вторую осень остатки листьев вступают уже с явно выраженными процессами гумификации. Здесь они в третий раз подвергаются продолжительному энергичному разложению, при чем микофлора их уже иная: на них поселяются, напр., обильно маразмиусы типа Maras-

[1]) Небольшой фитопатологический этюд о практическом значении несбрасывании листвы плодовыми деревьями был помещен мною в периодическом журнале „Бюллетень Московского Земельного Отдела“ № 4 –11 от 28 февраля 1921 г., стр. 12—13, причем статье этой применительно к кругу читателей я дал более общее заглавие: „К вопросу о видах на урожай плодов в текущем году“.

mius saccharinus Fr. и M. Rotula Fr., мелкие дискомицеты типа Helotium и Hymenoscypha.

В течение третьего года остатки листьев проходят вновь ту же последовательность периодов энергичного весеннего разложения и менее энергичного летнего; однако, на этот раз летнее разложение протекает при более благоприятных условиях, так как данные остатки прикрыты уже слоем вновь напавшей прошлогодней листвы, препятствующей их высыханию, вследствие чего они почти в течение всего лета находятся в состоянии повышенной влажности. Благодаря этому к третьей осени от листьев остаются уже отдельные остатки наиболее стойких ее частей, при чем это замечается даже у наиболее грубых наших листьев (напр., дуба, осины), у которых остаются неразложенными обычно лишь черешки и более толстые листовые жилки; все же остальные ткани листьев превращены уже в свежий лесной или лиственный перегной, который, однако, состоит еще в большей своей части из мелких обрывков или частиц не вполне разложившихся тканей, сохраняющих еще свою структуру.

На четвертый год остатки листвы превращаются постепенно уже совершенно в лесной гумус, теряющий структурные элементы растительных тканей, и можно считать, что в этом году заканчиваются нормально главные процессы их разложения; в дальнейшем мы имеем уже дело с процессом изменения и превращения гумуса. В течение этого четвертого года свежий лесной перегной представляет из себя субстрат для обильной, крайне разнообразной флоры высших шляпочных грибов, среди которых находятся многие из всем известных съедобных грибов.

Несколько особо от листьев стоит хвоя хвойных деревьев, процессы разложения которой хотя и сходны в общем с процессами разложения листьев, однако имеют в себе некоторые характерные особенности. Прежде всего следует отметить, что разложение хвои протекает медленнее, чем у листьев, благодаря большей грубости ее, и что, повидимому, разложение свое она заканчивает не на 4-ый, а на 5-ый год. Определение возраста остатков хвои представляет собою бо́льшую трудность, чем у листьев, благодаря тому, что слоистость их по годам не так резко намечается. Вследствие этого разделение этих остатков по годам требует более внимательного наблюдения и исследования. Микофлора хвойных остатков совершенно иная, нежели лиственных. На 2-ой год они заселяются, например, дискомицетами из родов Eriopeziza, Desmazierella, Dasyscypha: на третий год еловую хвою оплетает черный мицелий съедобного „чесночного“ грибка Marasmius alliatus Schr. („Mousseron“ французов), тогда как грибы из семейства Geoglossaceae — Cudonia circinans Fr. и в особенности Spathularia clavata Sacc. захватывают более глубоко лежащую хвою, повидимому четырех и даже пяти-годичную.

Необходимо оговориться, что из хвойных деревьев, встречающихся у нас, следует совершенно выделить лиственницу, опадающая

хвоя которой настолько нежна, что разлагается, повидимому, быстрей листвы. Наблюдения над этими процессами следовало бы произвести в местностях, где имеются большие массивы этих деревьев.

Дальнейшие три группы остатков древесной и кустарной растительности — *сучья, стволы, пни* — имеют в процессах своего разложения много общего, но все же различаются весьма заметным образом по характеру этих процессов, что обуславливается главным образом различными количествами и качествами содержащейся в них древесины. Вместе с тем и микофлоры этих групп имея много общих представителей, отличаются друг от друга весьма определенно и существенно.

Наиболее „нежной" среди них является *группа „сучьев"*, которые содержат в себе наименьший объем древесины, подвергающейся разрушению в наиболее краткий срок по сравнению с остальными двумя группами. Кроме того, и кора сучьев представляется преимущественно во вторичной стадии своего развития и служит гораздо менее надежной защитой, чем третичная кора, которая помимо того является менее излюбленным субстратом для энергично действующих сапрофитных грибов. Вследствие этого все сучья и ветви делятся, в сущности говоря, прежде всего на две группы: 1) сучья с вторичной корой и 2) сучья старых возрастов с третичной корой. Характер разложения этой второй группы приближается уже к характеру разложения стволов. С другой же стороны, и стволы молодых деревьев приближаются в свою очередь в этом отношении скорее к сучьям, пока не покроются третичной корой или пока объем их древесины не станет слишком большим; таковыми являются, напр., стволы техмолодняков, которые дают хозяйственный материал, называемый лесоводами „жердняком" и „колом". Нелишним будет отметить, что и в отношении паразитических грибов наличность вторичной коры определяет собою общность их видового состава для сучьев и для молодых стволов, напр., столь многочисленные вальзы (Valsa), Diatrypella, Diatrype, Nectria, Fungi imperfecti преимущественно из Pycnidiales Potebn., и т. п. От молодых сучьев необходимо также отделить наиболее тонкие конечные их части, представляющие собой прирост последнего года и состоящие из первичных более нежных тканей. Микофлора этих конечных частей очень характерна и отличается от микофлоры основных сучьев, а разложение этих веточек идет наиболее быстро.

Таким образом мы видим, что сучья, с которыми приходится иметь дело микологу, распадаются на три группы: 1) конечные веточки, развившиеся в течение последнего года, 2) сучья более молодых возрастов с вторичной корой и 3) сучья очень старые возрастов с третичной корой.

Прежде чем перейти к наметке главных моментов хода разложения, необходимо остановиться еще на том, что скорость разложения сучьев и состав их микофлоры зависит в значительной

степени от условий, в которых находятся сучья, и в частности, остаются ли они еще на дереве, в виде *сушняка*, или уже отломились и лежат на земле в виде *валежника*; в последнем случае процессы разложения идут энергичнее благодаря большей сырости, присущей окружающей их обстановке. Конечно, недавно упавший на землю сук мало отличается от сушняка, оставшегося еще на дереве, но впоследствии грибная флора, развивающаяся на нем, может до некоторой степени характеризовать продолжительность его лежания. Вследствие этого необходимо отмечать, найден ли данный гриб на сучьях сушняка, или же на сучьях валежника. Не лишним будет заметить, что отметки эти имеют не только теоретический интерес, но и практический, например, в вопросе о самоочищении деревьев от сучьев в сомкнутых или густых насаждениях. В этом процессе участие грибов выражено очень определенно, что не мешает, однако, тому, что эта роль их до сего времени еще совершенно не освещена.

Уже при рассмотрении разложения остатков тратящейся растительности отмечалось некоторое различие и постепенное усиление понятий „отмерший — засохший — сухой“; эту градацию хотелось бы сохранить и в применении к сучьям, называя „отмершими“ те сучья, которые засохли в самое недавнее время нынешнего года, „засохшими“ или „усохшими“ — сучья, засохшие вообще в течение нынешнего года, и „сухими“ — сучья, засохшие ранее в минувшие года. К этим понятиям в данном случае добавляются еще дальнейшие — „гнилой — гнилушка — трухлявый (трухлый)“. Однако, необходимо отметить некоторую неустойчивость понятий „сухой“ и „гнилой“, так как в зависимости от погоды к одним и тем же остаткам сучьев может применяться как то, так и другое: в мокрую погоду вчерашние сухие сучья становятся гнилыми, а в сухую — наоборот. За гнилые, безотносительно к погоде, признаются всегда гнилушки и трухлявые сучья. Вследствие этого нужно условиться называть „гнилыми“ те сучья, в которых древесина затронута уже заметным образом процессами разложения и стала менее плотной, чем нормальная „сухая“ древесина; за „гнилушки“ принимать те сучья, в которых древесина подверглась сильному разложению, но сохраняет еще свою связность и некоторую сопротивляемость механическому разрушению, и, наконец, под „трухлявостью“ или „трухлостью“ понимать ту окончательную фазу разложения, когда древесина сучьев крошится и рассыпается при незначительном даже механическом воздействии, а при растирании между пальцами превращается в порошок или скатывается в волокнистые комочки.

Если к указанным градациям добавить еще другой признак—целость и сохранность коры, то для сучьев с вторичной корой, составляющих вторую из отмеченных выше групп сучьев, количественно преобладающую над остальными двумя, можно наметить следующую примерную шкалу последовательных стадий разложения.

0 стадия. — Засохший сук в первом году: никакого замет-

ного разрушения еще нет; мелкие конечные веточки и почечные шейки обыкновенно еще не обломаны.

I стадия. — Сухой сук во втором году; большинство мелких веточек и почечных шеек уже обломалось; кожица коры кое-где начинает слущиваться, преимущественно на верхних концах ветки, которые нормально засыхают несколько раньше нижнего конца; древесина еще плотная, несколько измененная только на обнаженных концах сука.

II стадия. — Глубокие трещины коры, идущие уже через пробковый ее слой: кое-где кора отстает от древесины и завертывается вместе с пробковым слоем, обнажая древесину; древесина измененная, менее плотная — гнилая.

III стадия. — Сильное разложение: кора вся деформирована; кожица вздулась и легко отделяется от пробкового слоя; целые участки коры завернулись или оторвались; древесина глубоко измененная, мягкая, но сохраняющая еще свое волокнистое строение и оказывающая некоторое сопротивление на разлом.

IV стадия. — Вся кора в лохмотьях или же вся опала; древесина совсем трухлява, легко крошится и рассыпается.

Намеченные в этой схеме стадии разложения протекают в тесной связи с соответствующими каждой из них грибами, сменяющими друг друга и производящими все бо́льшие и бо́льшие разрушения. В этом отношении, как было уже упомянуто выше, сапрофитные грибы сучьев можно разделить в самых общих и грубых чертах на следующие группы: 1) грибы, селящиеся исключительно в коре и ею питающиеся (некоторые Pyrenomycetes, напр., некоторые из Valsa; некоторые дискомицеты, напр., из семейства Mollisiaceae и Patellariaceae; многие Fungi imperfecti); 2) грибы, захватывающие кору и древесину (значительное количество представителей из Pyreno—и Dyscomycetes; многие Corticium'ы); 3) грибы, селящиеся исключительно на древесине и питающиеся ею (громадное большинство Pyreno—и Discomycetes; многочисленные сапрофитные Polyporus'ы и Agaricaceae), при чем одни из них развиваются под корой и разрывают ее при формировании плодовых образований (напр., Vuilleminia comedens, Cenangium'ы, Dermatea), другие же проникают к древесине через трещины коры или через сломы боковых сучков. В последнем случае намеченная общая схема последовательности разложения может нарушаться и древесина претерпевает глубокое разрушение при сохранности и малой измененности коры, что касается в особенности сапрофитных Polyporaceae и Agaricaceae, которые, однако, являются обычно все же менее энергичными разрушителями древесины, чем паразитные представители этих семейств, характерным свойством которых служит полное разрушение древесины, переводящейся ими сразу в вышеуказанную IV-ю стадию разложения. Кроме того, нормальный ход разложения может нарушаться благодаря воздействию целого ряда других факторов: деятельности насекомых (короеды, древоточцы, дровосеки), птиц (дятлы, синицы), механического дей-

ствия ветра (трение сучьев друг о друга, срывание отстающей коры), животных и человека (ломание сучьев, топтание лежащих на земле).

Каковы бы ни были отклонения от нормального хода разложения, мы не должны забывать главной нашей задачи—установления взаимоотношений между различными степенями разложения и определенными представителями грибной флоры. В виду этого представляется решительно необходимым более внимательное отношение к характеру расположения грибов в тканях субстрата, что может быть достигнуто введением в списки *отметок о том, в каких именно тканях сучьев и каким образом расположен в них данный гриб.* Для подавляющего большинства сапрофитных грибов такое определение не представляет затруднений и притом не только для плодовых образований, но и для мицелия, так как вполне доступно для макроскопического наблюдения. Лишь у сравнительно небольшого числа грибов характер распространения грибницы в тканях требует более внимательного микроскопического исследования и потому может обременять работу флориста. В виду этого детальное выяснение данного вопроса для таких грибов можно предоставлять уже специальным исследованиям, а флористов по отношению к ним будет вполне достаточна, если они выделят из общей массы сапрофитных грибов таких более сложных представителей и привлекут тем самым внимание к ним для специальных исследований.

Переходя теперь к следующей — третьей — основной группе древесных остатков—*стволам,* я укажу прежде всего на то, что, с одной стороны, к этой группе может быть отнесена значительная часть положений, высказанных по отношению к только что разобранной группе сучьев, в особенности к более молодым возрастам стволов, и что с другой стороны часть процессов в этой группе уже освещена до известной степени благодаря тому, что стволы представляют собой наиболее ценную в хозяйственном отношении часть древесной растительности и что в виду этого вопросы порчи их уже давно привлекли к себе внимание, как лесоводов, так и фитопатологов и микологов. Однако, такая чисто утилитарная точка зрения на данный вопрос и освещение его лишь постольку, поскольку он связан с порчей строительных материалов, не позволяет ставить этот вопрос во всей его широте и полноте. Подобная широкая постановка его возможна только в том случае, если смотреть на него с точки зрения общего круговорота органического вещества в природе с дополнительным, несколько суживающим эту широту, заданием, соответствующим предмету нашего рассмотрения, а именно с определением роли, выпадающей в процессах этого круговорота на долю грибов.

Уже выше было обращено внимание на то, что процессы разложения молодых стволов сходны с таковыми же процессами у сучьев. При этом одним из признаков общности этих процессов была выдвинута наличность на таких стволах вторичной коры.

Однако, смена этой коры третичной происходит у различных деревьев в далеко не одинаковые возрасты и притом у некоторых в довольно старом возрасте, так, например, у сосны и у ив эта смена происходит на 8—10-м году, у липы—на 10—12-м, тогда как у дуба только на 25—35-м году, а у пихты и у граба даже на 50-м. В виду этого был выдвинут еще один признак—увеличение объема древесины, причем к группе сучьев были отнесены молодняки, дающие хозяйственный матерьял в виде жердяка и кола. Сообразно с этим граница между молодыми и более старыми стволами устанавливается по их диаметру на высоте груди (метод, принятый в лесоводстве), в размере около трех вершков.

Такое деление, кажущееся на первый взгляд чрезвычайно условным, имеет за собою более глубокие основания, так как увеличение толщины ствола влечет за собою не только увеличение количества древесины, приходящейся на единицу поверхности, но и чрезвычайно существенные изменения в ее составе, а именно образование так называемого древесного ядра. Останавливаться здесь на этом весьма важном вопросе сколько нибудь подробно не представляется возможным; упомяну кратко лишь о том, что имеет непосредственное отношение к предмету изложения. Элементы древесного ядра, отмирающие еще на живом дереве, крайне бедны обычными питательными веществами (азотистыми, сахаром, крахмалом) и вместе с тем богаты такими веществами, как смола, камедь, дубильные и красящие вещества, углекислая известь. В виду этого древесина ядра представляет из себя субстрат менее привлекательный для большинства как сапрофитных грибов, так и паразитных; отсюда вытекает значительно бо́льшая прочность ее сравнительно с наружной—заболонной древесиной; отсюда же вытекает существование особых специфических грибов - возбудителей сердцевинной гнили (исключительно из высших грибов) приспособившихся к такой своеобразной среде [1]).

Образование ядра начинается у различных древесных пород в различные возрасты и находится в различных отношениях ко времени образования этими породами третичной коры, но для наших целей вполне достаточны только что указанные признаки позволяющие отделить более молодые стволы от более старых признак толщины ствола и признак степени развития коры комби-

---

[1]) Грибы эти, селящиеся на живых деревьях, представляют собою также и своеобразную биологическую группу, так как считаясь паразитами, они питаются не живыми тканями дерева, а отмершими, т. е. сапрофитным образом. Такие грибы могли бы быть названы *сапропаразитами* и могут быть подразделены на чистых (облигатных) сапропаразитов, совершенно неспособных поражать живые ткани, и на факультативных, или полусапропаразитов, питающихся главным образом древесным ядром, но могущих также захватывать и живые ткани заболонной древесины. Последние, т. е. полусапропаразиты хотя и близки, но все же отличаются биологически как от чистых паразитов, так и от полусапрофитов, приближаясь более всего к полупаразитам.

нируются различным образом между собой и с признаком образования ядра, дополняя взаимно друг друга.

В дальнейшем мы будем касаться только более старых стволов, полагая, что для молодых стволов может быть применяемо все то, что было сказано для группы сучьев. Вместе с тем не лишне напомнить, что выше было указано на то, что сучья более старых возрастов с третичной корой приближаются по характеру своего разложения к стволам; указание это следует дополнить здесь еще тем, что и в этих более старых сучьях происходит образование древесного ядра, а это ведет к еще большему приближению процессов их разложения и связанной с ними микофлоры к процессам, происходящим в старых стволах, и к микофлоре, им присущей.

Стволы деревьев, в которых прекратилась жизнедеятельность, встречаются в различных состояниях и положениях. Прежде всего их нужно разделить на две группы: 1) на те, которые находятся в естественных условиях, и 2) на те, которые подверглись той или иной обработке. С этой последней группой в практической жизни приходится встречаться наиболее часто и вопросы порчи тех или иных материалов, вырабатываемых из стволов, привлекали преимущественное внимание специалистов в пределах таковой порчи. Что же касается более полного освещения всех процессов, доводящих эти матерьялы до полного разрушения, а также разрушение стволов, находящихся в естественных условиях, то эти вопросы остаются до сего времени менее разработанными. Вместе с тем не лишне отметить, что разрушение стволов, находящихся в естественных условиях, имеет место главным образом при нашем крайне экстенсивном ведении лесного хозяйства, тогда как культурные леса Западной Европы тщательно очищаются от всякого бурелома и ветровала. Поэтому наблюдения над процессами этого разрушения находят у нас более благоприятную обстановку, чем на Западе.

Главным различием указанных двух групп стволов друг от друга служит наличность коры у первой группы и отсутствие ее у второй. Присутствие коры создает условия, благоприятствующие разложению, в виду главным образом повышенной гигроскопичности внутренних частей мертвой коры, вызывающей продолжительную сырость этих частей и прилегающих слоев древесины. Это обстоятельство учитывается практической жизнью и потому первой операцией при обработке стволов является их ошкуривание. Быстрая порча дров, лежащих в незащищенных от дождей местах, объясняется именно наличностью на них коры.

Однако, если остановиться более детально на группе мертвых стволов, находящихся в естественных условиях, то и здесь мы найдем большое разнообразие в их положении, которое может быть сведено в свою очередь в две довольно характерные группы: 1) группа стволов, лежащих на земле—валежные [бурелом и ветровал], и 2) группа мертвых стволов, стоящих на корню—су-

хостой. Начальные процессы этих двух групп протекают несколько различно, но в конце концов сухостой валится ветром и превращается в валеж.

Для группы *валежных деревьев* может быть дана следующая примерная схема стадий их разложения, которая намечает градации этих стадий лишь в очень общих и несовершенных чертах и которая требует поэтому дальнейшей разработки.

О стадия. — Засохшие стволы в первом году; никакого заметного разложения еще нет; в некоторых частях сохраняются еще жизненные процессы и поэтому стволы эти привлекают к себе в изобилии паразитические и полусапрофитные грибы; сучья и ветки не обломаны.

I стадия.—Засохшее дерево на втором году; более тонкие части сучьев обломаны; кора прилегает к стволу [хотя и источена насекомыми—короедами и т. п.]; древесина плотная.

II стадия.—От сучьев остаются только основные их части около ствола; кора легко отстает; древесина в наружных слоях гнилая.

III стадия.—Сильное разложение; стволы покрыты в значительной степени мхами; древесина сильно измененная на значительную глубину с захватом ядра; наружные слои ее уже трухлявы; кора сохраняется [у лиственных деревьев] в виде футляра, более или менее отставшего от древесины.

IV стадия. — Полное разложение ствола; вся древесина трухлява [у хвойных деревьев сохраняется продолжительное время центральный стержень ядра] и удерживается от окончательного распадения футляром коры; поверхность покрыта мхами, а кое-где вырастают и высшие цветковые растения.

На таких цветковых растениях чрезвычайно развита микориза.

В дальнейшем при нарушении целости коры стволов трухлявая масса древесины распадается на мелкие куски, быстро превращающиеся в порошек.

Что касается *сухостойных деревьев*, стоящих на корню, то по отношению к ним следует отметить, что они обыкновенно быстро лишаются коры благодаря энергичному воздействию дятлов и других долбящих птиц, добывающих здесь обильную жатву различных насекомых, личинки которых питаются мертвыми тканями деревьев. Микофлора таких оголенных деревьев отличается от микофлоры валежа.

Переходя теперь к краткому рассмотрению условий разложения второй из вышеуказанных главных групп стволов, а именно, *стволов, подвергшихся той или иной обработке,* необходимо отметить, что эта группа чрезвычайно разнообразна, как вследствие большого числа различных хозяйственных матерьялов, получаемых в результате этой обработки (бревна, балки, доски, щепа и проч.), так и вследствие тех внешних условий, в которые эти матерьялы попадают. Все эти внешние условия можно свести в две основные группы: 1) матерьялы, находящиеся на открытом

воздухе и подвергающиеся воздействию атмосферных явлений, и 2) матерьялы, находящиеся в закрытых помещениях. Каждую из этих групп можно в свою очередь подразделить на подгруппы: первую группу на а) матерьялы, совершенно ничем не защищенные, и б) матерьялы, укрытые частично тем или другим образом; вторую группу на а) матерьялы, находящиеся в сухих помещениях, и б) матерьялы в сырых помещениях. По скорости протекания процессов разложения эти подгруппы располагают следующим образом: скорей всего подвергаются разложению матерьялы, находящиеся в закрытых сырых помещениях, затем идут матерьялы, находящиеся на открытом воздухе и ничем не защищенные, потом такие же матерьялы частично укрытые, и, наконец, менее всего подвергаются разложению матерьялы, находящиеся в закрытых сухих помещениях.

Кроме того следует упомянуть о том, что стремление предохранить древесные матерьялы от разрушения вызвало целый ряд способов, направленных к созданию условий, затрудняющих проникновение к ним сырости и вредителей. Все эти способы сводятся к двум основным методам: 1) создание изолирующего слоя между окружающей средой и матерьялами, что достигается или окраской этих матерьялов, или обжиганием их, или же оштукатуриванием, и 2) пропитывание самых матерьялов различными консервирующими жидкостями (по Страсбургеру это пропитывание производится четырьмя методами: имбибицией, асцензией, фильтрацией и инъекцией).

Все сказанное указывает на то крайнее разнообразие условий, в которых находятся матерьялы, получаемые при обработке древесных стволов. В виду этого и разложение их идет очень различно: но, несмотря на это необходимо сделать попытку наметить, хотя бы в самых общих чертах, схему отдельных стадий их постепенного разложения. Такая схема могла бы иметь примерно следующий вид:

0 стадия.—Каких либо изменений в нормальном состоянии тканей обработанных матерьялов не имеется.

I стадия. — Поверхность или наружные слои матерьялов изменены.

II стадия. — Изменение древесины захватывает матерьялы на большую глубину.

III стадия.—Почти вся древесина изменена и гнила.

IV стадия.—Полная трухлявость всей древесины.

Что касается микофлоры стволов, то на необработанных стволах она более разнообразна, чем на обработанных, что обусловливается наличием на них элементов коры. На обработанной же древесине встречаются преимущественно представители высших грибов Hymenomycetineae [Polyporaceae, Agaricaceae]; из других грибных групп на ней встречаются чаще других Tremellinaceae, Dacryomycetaceae, некоторые Pyrenomycetes [напр., род Ceratostoma], Discomycetes. Из всех процессов, вызываемых этими много-

численными грибами, более подробно разработаны только наиболее резко проявляющиеся и обусловливающие быстрое и сильное разрушение древесины (напр., Merulius lacrymans, Poria vaporaria, Lenzites sepiaria, некоторые Polyporus'ы). Менее же заметные изменения, вызываемые большей частью остальных грибов, почти совершенно не затронуты, в виду чего отметки, производимые флористами о связи отдельных грибов с той или иной стадией разложения древесины, могли бы способствовать первоначальному освещению этих вопросов, хотя бы в самых общих и приблизительных чертах.

Немалый интерес представляет собою разрушение *пней*-последней четвертой группы из вышеуказанных основных групп древесных остатков. Это разрушение является с практической точки зрения весьма полезным в хозяйственном отношении процессом, так как способствует освобождению почвы для последующих культур (лесных и полевых) в тех наиболее частых у нас случаях, когда не производится корчевки. Однако, при этом следует иметь в виду, что такое предоставление пней естественному ходу разложения совершенно недопустимо в культурном хозяйстве, так как пни эти являются рассадниками всевозможных вредных сапрофитов, а также вредных насекомых, принимающих в этих процессах большое участие.

В общем процессы разложения пней идут несколько медленнее, чем разложение стволов, что объясняется тем, что в этой части находится наибольшее относительное количество старой и в виду этого более стойкой древесины, образующей древесное ядро. Проходит немалое число лет, пока пни не придут в состояние полного разрушения, когда они рассыпаются окончательно в труху. Несомненно в практике сельского и лесного хозяйства имеются вполне определенные данные, характеризующие продолжительность этих процессов и позволяющие провести более точное и полное разделение их на отдельные стадии общего хода разложения. Временно же до дальнейшей разработки этого вопроса можно было бы придерживаться следующей приблизительной схемы этих стадий.

О стадия. — Свежие пни до ближайшей весны; никаких признаков разложения не заметно.

I стадия. — Пни после первой весны в течение первого года с характерными остатками весеннего истечения сока, образующего корки типа Pionnotes.

II стадия. — Пни с потемневшим до черного цвета торцом; кора плотно прилегает к древесине.

III стадия. — Кора пней уже легко отстает от древесины; торец начинает затягиваться мхами и лишайниками.

IV стадия. — Древесина пней сильно разрушена—гнилая; торец покрыт совершенно мхами и лишайниками.

V стадия. — Древесина пней совершенно трухлява и легко рассыпается; помимо мхов и лишайников на этих пнях растут и

высшие цветковые растения (с сильно и характерно развитой микоризой).

Микофлора пней чрезвычайно разнообразна и потому приурочение отдельных ее представителей к той или иной стадии разложения представляет особо интересную задачу; здесь мы встречаем различные пиреномицеты (Xylaria, Nectria, Hypocrea, Melanomma) дискомицеты (Coryne, Helotium, Ombrophila); на второй и третий год на хвойных пнях появляется массами Tremella mesenterica; на третий год появляются также опята (Armillaria mellea) с тем, чтобы на следующий четвертый год принять массовый характер распространения; целый ряд других высших грибов—Hymenomycetineae (Polyporaceae, Agaricaceae) появляется на пнях в различные стадии их разложения.

Кроме того, степень разрушения пней является вместе с тем показателем смены сапрофитных грибов на лесосеках, появляющихся на них в известной последовательности в зависимости от степени разложения прочих древесных остатков (листьев, корней, сучьев); так, например, на хвойных лесосеках в определенные года (3—4 год) появляются ранней весной массами некоторые виды строчков (из рода Helvella), пропадающие затем совершенно.

Закончив таким образом рассмотрение условий разложения четырех основных групп древесных остатков, нам остается сказать еще несколько слов о разложении двух второстепенных групп этих остатков—*остатков цветов и плодов*. Если мы находим необходимым остановиться и на этих, столь, казалось бы, малозначущих группах, то это происходит оттого, что микофлора их чрезвычайно своеобразна и отличается в значительной своей части от микофлоры прочих растительных остатков.

Достаточно указать, например, на Ciboria amentacea Fuck, развивающуюся ранней весной на опавших в прошлом году мужских сережках ольхи, ивы и орешника, тогда как на таких же женских сережках ивы и осины появляется Hymenoscypha amenti Phill, а на старых опавших шишечках ольхи Hymenoscypha alniella Schröt. и Mollisia umbonata Schröt; на старых мужских сережках видов Populus (P. tremula, P. argentea) развивается другой вид Ciboria—C. caucus Fuck. Старым шишкам хвойных свойственна также своя характерная микофлора; на сосновых, например, шишках более известный Hydnum auriscalpium, затем Hymenoscypha subtilissima Schröt. и Hym. conorum Rhem, а также Mollisia vulgaris Rhem; на шишках ели—Hymenoscypha strobilina Phill, а на шишках пихты—Ciboria rufofusca Sacc; на скорлупе желудей, орехов (Corylus avellana) и буковых орешков — Helotium fructigenum Karst.

К группе плодов, кроме указанных шишек, можно отнести и летучки семян (клена, ясени), а также скорлупу и кожуру проросших семян (напр. хвойных) и вообще остатки околоплодников (напр. липы, конского каштана).

При сильном цветении некоторых деревьев, напр., липы, плодовых деревьев, земля бывает усыпана опавшими лепестками, чашелистиками, тычинками, которые затем разлагаются. Сюда же следует отнести и пыльцу хвойных деревьев, обильно скопляющуюся в неровностях почвы и представляющую собой довольно значительную стойкость, так как остатки ее находятся обыкновенно даже в толщах торфа.

Этим растительным остаткам свойственна в свою очередь особая, своеобразная микофлора, привлекавшая, однако, до сего времени очень малое внимание микологов за исключением, пожалуй, именно пыльцы хвойных, хотя большинство грибов, найденных на ней, относится исследователями к паразитическим грибам, а не сапрофитным.

Для установления взаимоотношения грибов и данных субстратов следует указывать в обеих группах возраст остатков,—прошлого года, 3-го или 4-го года.

Во всем предыдущем рассмотрении отдельных групп древесных остатков мы не останавливались особо *на остатках кустарников*, полагая, что большинство сказанного о древесных остатках применимо почти в полной мере и к кустарной растительности. В частности и здесь следует обратить внимание на развитие третичной коры и древесинного ядра для того, чтобы отделять более молодые части кустарников от более старых, так как микофлора тех и других различается между собою и в данном случае.

Заканчивая на этом нашу попытку детализации сложных вопросов разложения растительных остатков в связи с деятельностью грибов, им присущих, мы напоминаем, что краткая схематическая сводка всего сказанного находится в нашем докладе „О желательности большей полноты сведений, даваемых местными флористическими списками грибов“ (см. стр. 76), и выражаем надежду, что в дальнейшем микологи-флористы расширят, углубят и исправят многие детали в поставленной нами задаче.

P. Elénev.

Essai de différentiation du degré de décomposition des détrituts végétaux en relation avec leur mycoflore.

Résumé.

L'habitude pratiquée dans les catalogues mycologiques, en nommant les substrates végétaux tout brièvement du nom de la plante en question, sans donner aucun détail pas même, si la plante est séche ou vivante, diminue la possibilité de faire sur la base de ces catalogues des conclusions assez graves au point de vue

scientifique et pratique. L'auteur propose donc d'introduire dans ces catalogues des renseignements détaillés sur les détrituts végétaux, dont la décomposition consécutive est accompagnée des champignons, qui se suivent et se remplacent selon le degré de cette décomposition.

Admettant que le degré de décomposition et la flore des champignons peuvent être pris au sens d'indicateurs réciproques. l'auteur propose une détaillisation des détrituts végétaux selon le caractère des plantes et selon leur organes divers, ce qui donne une division de tous les détrituts végétaux en deux groupes: *A*) détrituts des plants herbacées, et *B*) détrituts des arbres et des buissons. Ce dernier groupe est divisé en 6 sougroupes des détrituts: 1) feuilles, 2) branches, 3) troncs, 4) souches, 5) fleurs et 6) fruits.

Le degré de décomposition de ces groupes peut-être indiqué par 2 méthodes: les détrituts qui se désomposent assez vite (détrituts des plantes herbacées et ceux des sougroupes des feuilles, des fleurs et des fruits du groupe des arbres et des buissons) en indiquant leur âge—ceux de l'année, de l'année passée, de l'avant dernière année etc. En ce qui concerne les sougroupes, qui se décomposent pendant une longue période (branches, troncs, souches) la détaillisation des degrés de leur décomposition est faite en décrivant la vue extérieure et intérieure de leurs restes et en donnant pour chaque sougroupe une échelle, appropriée à diviser la longue periode de leur destruction en plusieurs (5—6) degrés assez typiques.

Trouvant cette détaillisation insuffisante, car elle donne en résultat des groupes composés des substratums très variés, l'auteur accuse la nécessité d'une différentiation plus détaillée et propose cette différentiation pour deux groupes de restes, dont la décomposition est d'une longue durée et que le mycologue-floriste rencontre le plus souvent pendant ses travaux—pour le groupe des branches et celui des troncs.

Ainsi dans le groupe des branches il faut distinguer: 1) l'âge des branches, prenant comme indicateur le dévéloppement de l'écorce (primaire, secondaire et tertiaire); 2) les branches sèches tenant encore à l'arbre, et les branches tombées. Les troncs de jeune âge, ayant certains traits caractéristiques, sont inclus dans le groupe des branches.

Les troncs mures des âges plus avancés doivent être divisés: en troncs qui restent dans des conditions naturelles et ceux qui ont été charpentés d'une façon quelçonque. La division suivante de ces nouveaux groupes est proposée: pour les troncs dans des conditions naturelles: 1) les troncs morts se tenant debout sur leur racines, et 2) les troncs se trouvant par terre; pour les troncs charpentés (embrassant tout les divers matériaux issus): 1) ceux qui restent en plein air, et 2) ceux qui ce trouvent dans des clotures.

En notant quel degré de décomposition est accompagné de certains champignons saprophytes on pourrait donc établir les rap-

ports trés précis qui existent entre les phases de décomposition des détrituts végetaux et la mycoflore qui leur est propre.

Le rôle des mycologues - floristes dans l'élaboration de cette question consiste dans l'amassement des matèriaux et des indications qui pourraient avoir ensuite une importance pour les travaux speciaux, consacrés à l'approfondissement et à l'éclaircissement de ces procès très compliqués, qui n'attirent jusqu'à présent qu'une attention très peu suffisante.

Б. К. Флеров.

Литературные данные о грибах Московской губернии.

В 1797 году *Бухгольцем* в его работе о грибах Московской губернии (28) была приведена полностью вся, до того времени имевшаяся по данному вопросу литература. С тех пор, однако, появилось в печати уже значительное количество новых указаний, а потому, принимая особенно во внимание намеченное микологическое обследование данной губернии, дополнить имеющуюся литературную сводку представляется весьма желательным. При этом, приступая к данной работе, я позволю себе сначала повторить вкратце те данные, которые уже опубликованы Бухгольцем, что необходимо, по моему, для большей полноты картины.

Как известно, до самого конца 18-го столетия, определенных данных о грибах, произрастающих в Московской губернии не имелось. И лишь кое-где в описаниях иностранных путешественников, посещавших в разное время пределы России, упоминается об отдельных, исключительно съедобных, грибах. Такие указания находим мы, например, в сочинении *Коллинса*, путешествие которого совпадает по времени с царствованием Алексея Михайловича и в котором он между прочим, упоминает о грибах, употребляемых в России в пищу. Можно назвать еще из других путешественников, которые местами так же говорят и о грибах, *Палласа*, *Гмелина*, *Фалька* и других.

Но, само собой разумеется, сколько нибудь считаться с подобными указаниями не приходится, так как в них не упоминается того места, где гриб был собран и в частности нигде не говорится о Московской губернии.

Первой работой, положившей начало микологическому изучению губернии, появилась работа *Стефана* (1), который в 1792 году приводит список в 56 видов грибов, найденных им в Московской губернии. За этой работой следует список *Георги* (2) в 15 видов и, через несколько лет новая работа *Стефана* (3). Далее в 1817 году выходит в свет работа *Марциуса* (4), одного из лучших микологов своего времени. К сожалению, однако, все его

ценные коллекции, в которых имелось много новых видов, погибли в Москве во время пожара 1812 года и в воспоминание о его сборах остались лишь списки.

Однако, во всех этих перечисленных работах, также между прочим, как и в работе Гольдбаха (5), вышедшей в 1820 году, не указывается определенно того места, где грибы собирались, благодаря чему подобные списки представляют теперь лишь чисто исторический интерес.

Затем в 1836 году выходит известный труд *Вейнманна* (6) „Hymeno et gasteromycetes Rossicae", в котором как известно, кроме этих двух названных групп грибов, приводятся и некоторые другие. Правда *Вейнманн* сам работал, главным образом, в окрестностях Петрограда, но благодаря тому, что он пользовался указаниями и других исследователей, мы можем в его работе найти данные и о Московской губернии. Значительно наконец, пополнились наши сведения, благодаря трем спискам *Аненкова* и *Чермака* (8), которые содержат в себе довольно большое количество и паразитных форм.

Далее в 1891 году появляется работа *Грачева* (17). „Списки грибов окрестностей Петровско-Разумовского", в которой приводятся результаты сборов не только *Грачева*, но и *Навашина*. Работой этой положено начало исследованию окрестностей Петровско-Разумовского, каковая местность теперь, благодаря обследованиям преподавателей Петровской Сел.-Хоз. Академии достаточно, сравнительно, изучена. Из исследователей этой местности следует упомянуть *С. Ростовцева* (22) и *Серебрянникова* (25). Этот последний приводит список в 239 видов, из которых 95 являются новыми для Московской губернии. При чем он указывает в своем списке кроме грибов, собранных им в природе, также целый ряд копрофильных форм, полученных в лаборатории на культурах навоза.

Кроме того, некоторые сведения о распространении вредителей древесных пород Петровско-Разумовского можно почерпнуть из отчета Нестерова, помещенного в юбилейном сборнике С.-Х. Академии (41).

Перехожу теперь к исследованиям, произведенным в имении графини Е. П. Шереметьевой „Михайловском" Подольского уезда. Это необыкновенно интересное в микологическом отношении место изучено в настоящее время благодаря работам *Ф. В. Бухгольца* весьма обстоятельно. Из трудов *Бухгольца*, кроме его списков (23,29) следует упомянуть так же его „Материалы к морфологии и систематике подземных грибов (27)", где он описывает все указанные для России подземные грибы, большая половина которых им самим впервые в России и найдены. Всего в этой местности, как это видно из последнего списка составленного Мосоловым (30) зарегистрировано 626 видов, что составляет более двух третей всех до сего времени известных в Московской губернии видов.

Третьим пунктом, Московской губернии, о котором мы имеем некоторые определенные сведения, будут окрестности „Черкизова“ по реке Клязьме, где производил свои сборы *Петров* (32).

Этот автор опубликовал в 1910 и 1911 году два списка грибов, в которых имеется 8 новых для Московской губернии видов.

Наконец, чтобы кончить со специальной систематической литературой, я упомяну еще работу *Мурашкинского* (36), который в связи с обще-биологическими наблюдениями над грибными вредителями культурных растений Московской губернии, приводит большой список паразитов, многие из которых впервые для Московской губернии указаны.

Переходя теперь к обще-микологической литературе, в которой имеются отдельные указания на распространение грибов в Московской губернии, я укажу в первую очередь хотя бы журнал Болезни Растений (34), в котором можно кое что найти в отчетах об определениях материала, присылаемого на центральную Фитопатологическую Станцию. Много материала поступало в свое время на станцию из „Михайловского“, благодаря чему списки Бухгольца и Мосолова понемногу пополнялись. Поступал также довольно часто материал от Федченко из имения „Ольгино“, Можайского уезда, благодаря чему мы имеем теперь некоторые, правда еще слишком скудные, сведения об этой местности.

Необходимо также упомянуть „Ежегодник сведений о болезнях и повреждениях растений“ (35), в котором, как известно, всегда приводится подобное географическое распространение каждого вредителя. Далее много сведений о распространении в Московской губернии пероноспоровых и слизевиков, можно почерпнуть из известных монографий *А. Ячевского* (28), где для каждого вида упоминаются места его нахождения.

Кроме всего прочего отдельные указания на нахождения того или иного гриба можно найти у *Бланка* (9, *Железнова* (10), *Собиневского* (11), *Фишера Фон-Вальдгейм* (12, 14), *Сорокина* (13), *Жудра* (15), *Керна* (16), *Бекетова* (17), *Горянинова* (7), *Траншеля* (19,20), *Ростовцева* (29), *Бухгольца* (26,31), *Навашина* (18), *Ячевского* (очерк распространения болезней растении в России, 1910, 1912, 1913 года (30) и болезни клевера (40) *Бондарцева* (37), *Курсанова* (36) (о некоторых ржавчинных), *Сатиной* (38) (о некоторых Sordariaceae) и у *Макринова* (42). Из сказанного видно, насколько мало мы еще знаем о грибах Московской губернии, по сравнению, хотя бы напр. с тем, что известно о ее высшей флоре. Взглянув на карту, мы увидим, что громадные площади и целые уезды не изучены еще совершенно и лишь 2—3 небольших участка изо всей губернии могут похвастаться своей относительной обследовательностью.

Такими местами, как уже указывалось, являются главным образом „Михайловское“ Подольского уезда и окрестности Петровско-Разумовского близь Москвы.

Будем надеяться, что задуманное микологическое обследование

Московской губернии даст хотя бы некоторые результаты и увеличит на карте число обследованных пунктов.

Фитопатологическое Бюро Московской Станции Защиты Растений от вредителей 1921 года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

* 1) *Stephan Chr.* Enumeratio Stirpium agri Mosquensis, 1792.

* 2) *Georgi Joh.* Geographisch—physicalische und naturgesch. Beschreibung d. Russ. Reichs. Königsberg, 1797—1801.

* 3) *Stephan Chr.* Nomina plantarum, quas alit ager mosquensis et hortus privatus. Petrop., 1804.

* 4) *Martius Henr.* Prodromus florae mosquensis. Lipsiae, 1817.

* 5) *Goldbach Car.* Catalog der moskowischen flora. Flora, 1820.

* 6) *Weinmann Joh.* Hymeno et gasteromycetes hucusque in Imp. Rossico observatus recensuit. Petropoli, 1836.

* 7) Горянинов П. Грибы, плесни и пылевики в мед. полиц. и др. отношениях. Спб. 1848.

* 8) *Annenkow N.* Flora mosquensis exsiccata. Bull de la soc. d. Nat. de Mosk. 1849 IV, 1850 II, 1851.

* 9) *Бланк П.* Описание полезных растений, дикорастущих в средней полосе Европ. России. Москва, 1862.

* 10) *Gelesnow N.* Ueber das vorkommen der Weissen Trüffel (Rhizopogon albus Fries) in umgebung von Moskau in: Bull. d. la soc. d nat Mos., 1869. II

* 11) *Собичевский В.* Современное состояние фитопатологии. Лесной журнал, 1875. 5.

* 12) *Fischer von Waldheim A.* Ustilago Parlatorei. in Hedwigia, 1876.

* 13) *Sorokin N.* Notiz über die Verbreitung des Cronartium, in Hedwigia, 1876.

* 14) *Fischer von Waldheim A.* Zur Kenntnis der Entyloma arten. Bull d. la soc. d. nat. d. Mos., 1877. II.

* 15) *Жудра П.* Письма из Москвы. Письмо 2, Лесной журнал. 1882

* 16) *Керн.* Caeoma pinitorquum A. Br. Москва, 1884.

* 17) *Грачев.* Список ржавченных, головневых и мучнисторосых грибов окрестностей Петровско-Разумовского известия Петр. Сельскохоз. Акад. 1891, XIV.

* 18) *Nawaschin C.* Ueber d. Vorkommen des Gymnosporanguim tremelloides R. Htg. bei Moskau. Scripta botanica horti Univ. Imp. Petropoli. 1889 t. II.

* 19) *Траншель В.* О некоторых новых ржавчен, найденных в России. Труды Петерб. Общества испытателей природы. Отд. бот. XXIII, 1893.

* 20) *Trantschel W.* Culturversuche mit Caeoma interstitinle Schlechtd. Hedwigia, 1893, Sep. Abdr.

* 21) *Бекетов А.* Сообщение. Труды Петерб. испыт. прир. XX, 1888.

22) *Ростовцев С.* Грибы, найденные в окрестн. Петр. Разум. Изв Петр. Сельск.-Хоз. Акад. Кн. IV.

23) *Buchholz T.* Uebersicht aller bis jetzt angetroffenen und jetzt beschriebenen Pilzarten des Moskauer Gouvern. Bull. d. l. sol. Imp. d. Natu. de Mosk. № 1. 1897.

24) *Buchholz T.* Verzeichnis im Sommer 1896 in Michailowsk. (Gouv. Mosk.) gesammelter Pilze. Bull: d. I. soc Imp. d. Natur. de Mosk. № 2, 1897.

24 a) Бухгольц. Список грибов, найденных летом 1896 г. в окрестностях Михайловского (отдельн. брош.).

*—подобным знаком отмечена литература, цитируемая у Бухгольца (23).

25) *Серебрянников.* Материалы к познанию флоры грибов Моск. губ Изв. М. Сельск.-Хоз. Акад. Москва, 1897 г.
26) *Buchholz T.* Hypogeen aus. Rusland. Hedwigia XI 1909.
27) „ Материалы к морфологии и систематике подземных грибов. Рига, 1902.
28) *Ячевский А.* Микологическая Флора Европ. и Азиатск. России: Матер. к позн. Фауны и Флоры Росс. Имп. Отд. Бот вып IV пероносспоровые № 1. VI слизевики № 2.
29) *Rostowzew. S.* Beiträge zur Kentnis der. Peronosporeen Flora. 1908. Bd. 92 Heft 4.
30) *Мосолов.* Список грибов, найденных в подольском уезде Моск. губ. Москва, 1906 г.
31) *Buchholz T.* Zweiter Nachtrag zur Verbreitung der Hypogeen in Rusland. Москва, 1908.
32) *Петров.* Грибы Московск. губ. (Изв. Имп. Бот. Сада XI, 1910. XI. 3. 911).
33) *Мурашкинский К.* Грибные вредители культурных растений Моск. губ., 1911.
34) Болезни Растений. Вестник Центр. Фитопатол. ст. Имп ботан сада: 1909 № 1 стр. 20, 1910 № 5 стр. 50, 1912 № 1, стр. 15, 1914 № 2. стр. 20.
35) Ежегодник сведений о болезнях и поврежд. культурн. и дикораст полезн. раст. Бюро по Микологии и Фитопатол. Ученого комитета. I—VIII.
36) *Курсанов Л.* Морфологич. и цитологич. исследов. группы Uredinneae. Учен. Зап. Имп. Моск. унив., 1915
37) *Бондарцев А.* Новая пятнистая болезнь хмеля Septoria Humuli A. Bond. Sp. now. Болезни растений № 3.
38) *Satina S.* Studies on the developpement of certain species of the Sordaridaceae Bull. d. la soc. Imp. de Natur. de Mos., 1915, XXIX.
39) *Ячевский А.* Очерк распространения грибных болезней в России. 1910, 1912 и 1915.
40) *Ячевский А.* Грибные и бактериальные болезни клевера, 1916 г
41) *Нестеров.* Отчет. Юбилейный сборник Петровской Сельско-хоз. Академии 1917 г.
42) *Макринов И.* Домовый гриб (Merulius lacrimans) его распространение и меры борьбы 1920.

Л. И. Курсанов.

История и современное состояние изучения Phytophthora infestans de Bary [1])

Хотя картофельный грибок и является одним из самых классических объектов фитопатологии, хотя он изучался поэтому, вероятно, усерднее какого-либо другого представителя грибного царства, однако и до сих пор многие основные вопросы его жизни остаются невыясненными.

Из предлагаемого обзора мы увидим, как мало еще по существу сделано и как много остается сделать.

Как известно, картофельный грибок родом из Южной Америки, и завезен в Европу только в 30-х годах прошлого столетия, т. е. значительно спустя после того, как культура картофеля получила здесь широкое распространение. Вскоре после появления болезнь стала проявляться значительными опустошениями в картофельных культурах и привлекала к себе поэтому большее внимание. Это внимание особенно усилилось после того, как в 1845 году в Ирландии был уничтожен новой болезнью почти весь урожай картофеля, так что среди населения возник настоящий голод, повлекший за собою гибель около 200.000 человек (3% населения).

После ряда попыток со стороны разных авторов научно разобраться в этом угрожающем явлении, за изучении его берется величайший авторитет в микологии профессор *А. Де-Бари.* В 1861 и в следующие годы им были выпущены исследования, ко-

---

[1]) Настоящий очерк представляет доклад, читанный на открытии Московского Отделения нашего Общества (18 ноября 1920 г.), и был уже напечатан в № 7 „Бюллетеней Моск. Земельного Отдела" за 1920 г. Однако Отделение пожелало вновь видеть его напечатанным в своих „Трудах", так как указанный № Бюллетеней вскоре после выхода разошелся и теперь недоступен, а запросы на сводку по картофельному грибку имеются. При переиздании я предполагал сначала довольно сильно переработать и расширить свой очерк, но некоторые внешние обстоятельства помешали сделать это своевременно. Поэтому, чтобы не задерживать выпуск всего сборника, я решаюсь поместить в нем настоящий очерк лишь с незначительными исправлениями и дополнениями.

Л. К.

торые и до настоящего времени лежат в основе наших сведений по интересующему вопросу. Изучив историю развития грибка, производящего заболевание картофеля и дав ему современное название Phytophthora infestans, *де-Бари* отмечает вместе с тем отсутствие у него покоющихся спор (служащих для перезимовки и т. д.), какие уже в то время, благодаря главным образом его же собственным исследованиям, были известны у других сходных форм, относящихся к тому же семейству пероноспоровых. Так как с другой стороны конидии Ph. infestans быстро теряют свою всхожесть, то возникает вопрос, каким образом гриб сохраняется из года в год.

По мнению *де-Бари*, это происходит благодаря зимованию мицелия в клубнях картофеля, из которых затем, на следующий год, развиваются пораженные побеги. На их листьях образуются конидии, служащие для быстрого распространения болезни летом и осенью, зимовка же опять происходит через посредство некоторых клубней, в которые проникает мицелий (осталось неясным, каким образом происходит это проникание мицелия в клубень).

Эта схема цикла развития картофельного грибка является классической и наиболее распространенной до настоящего времени. Мы ее дальше будем называть схемой *де-Бари*, хотя аналогичные мысли высказывались и значительно раньше, напр. *Берклей* еще в 1846 г., но необходимое обоснование ее было дано только *де-Бари*.

Дальнейшее изучение картофельного грибка происходило затем главным образом в духе той же классической схемы, и здесь в ряде других исследователей нужно отметить особенно работы *Пенсена* (1887), изучавшего условия заражения клубня мицелием и условия роста этого последнего.

Однако, основное положение для схемы *де-Бари*,—именно то, что больные клубни дают зараженные побеги,—оставалось мало обоснованным. При проращивании таких больных клубней результаты получались пестрые,—то положительные, то отрицательные, а целый ряд авторов получал исключительно последние.

Не останавливаясь на более старых работах, из новейших данных такого рода можно указать на исследования *Клинтона* (1906), *Масси* (1906), *Петибриджа* (1913), *Джонса* (1912): из пораженных мицелием Ph. infestans клубней они получали исключительно здоровые побеги, или прорастания клубней совсем не происходило (в случае сильного поражения). Правда, последнее время *Милгус* (1915), и в лабораторной и в полевой обстановке получил из зараженных клубней больные наземные побеги. Микроскопическое исследование их обнаружило мицелий в паренхиме стебля. По мнению автора, этот мицелий и является связующим звеном между мицелием клубня и теми участками листьев, на которых обнаруживаются первые пятна заболевания. Впрочем, и в опытах *Милгуса* положительные результаты получались далеко не всегда. Правда, отчасти это объясняется температурными

условиями, так как только при температуре, близкой к оптимуму роста мицелия гриба (23—27°), он в состоянии, по *Милусу*, проникнуть из клубня в развивающийся на нем побег; но даже принимая все это во внимание, все-таки и при оптимальных условиях целый ряд побегов,—можно сказать, подавляющее большинство,—оставался здоровым. С другой стороны, нельзя забывать, что при прорастании клубней в естественной обстановке в поле такая оптимальная температура (23—27°) бывает только в виде исключения. Поэтому вряд-ли возможно объяснять ею регулярное массовое появление гриба. Далее и микроскопическое исследование заболевших побегов было произведено *Милусом* далеко не во всей полноте,—не были исследованы самые верхушечные почки их, где нужно было бы ожидать найти в эмбриональной ткани мицелий, проникающий оттуда в залагающиеся боковые органы. Этот мицелий в точке роста побега необходимо было бы затем проследить до клубня.

Значительным видоизменением схемы *Де-Бари* являются взгляды, развиваемые *Кюном* (1875 г.) и затем *Брефельдом* (1887). Они также полагают, что начало болезни идет от клубня, но сам гриб зимует не в нем, а в виде мицелия в почве; отсюда он заражает посаженные клубни, а из них уже вырастают первые больные побеги. Однако такого мицелия Phytophthora до сих пор обнаружено в почве не было; а кроме того, новейшие опыты *Дарнел-Смис* (1912) и *Стьюарта* (1913) ставят под сомнение и самую возможность для такого мицелия, если бы даже он и присутствовал в почве, производить заражение здоровых клубней. Названные авторы резали на кусочки больные клубни и сажали их вместе с здоровыми,—заражения последних не происходило. Такие же отрицательные результаты получались, когда здоровые клубни были обсыпаны конидиями Ph. infestans и затем посажены в почву. Такого рода отрицательные результаты, может быть, не являются абсолютными, а зависят от состояния покровов испытуемых клубней и обстановки опыта (характер почвы).

Как бы там ни было эта схема, так же так и схема *Де Бари*, нуждается, кроме всего прочего, еще в более тщательном доказательстве, что больной клубень дает такой же больной побег.

Такую же зимовку почвенного мицелия, как и *Кюн* и *Брефельд*, принимают *Гокке* (1898) и в последнее время *Клинтон* (1906), но они полагают при этом, что мицелий дает на поверхности почвы или в пустотах внутри ее конидии, которые, распространяясь по воздуху, попадают на листья картофеля и дают первые пятна заболевания на нем (из глубины почвы конидии могут выноситься на свет насекомыми, червями и т. д.). В пользу такого предположения говорит наблюдение *Клинтона* что в поле первыми заболевают обыкновенно нижние листья картофеля, т. е. лежащие близко к предполагаемому источнику заражения,—к земле. Однако, как ни кажется вероятным само по себе такое представление указанных авторов, оно плохо объясняет, почему первые вспышки

болезни начинаются только так поздно (в июле—августе), тогда как листва картофеля развита уже с начала лета. Самое же главное возражение это то, что почвенного мицелия Ph. infestans с конидиями на нем никто не наблюдал, и пока все это является одним предположением.

В 1906 г. *Масси* высказал предположение, что мицелий гриба, проникающий в побег, находится там некоторое время в особом покоющемся или, как он говорит, латентном состоянии. Перейдет ли затем этот мицелий в жизнедеятельное состояние, т. е. проявится ли болезнь на листьях или не проявится, это зависит главным образом от внешних условий. Такое предположение, являющееся некоторым дальнейшим развитием схемы *Де Бари*, само по себе кажется довольно вероятным и хорошо вяжется с общеизвестным явлением, что развитие картофельной болезни зависит от метеорологических условий данного места (например, в 1919 г. картофельная болезнь была очень распространена в средней России, и, стало быть, масса зараженных клубней должна была попасть в посев 1920 г.; несмотря на это в 1920 году, как известно, почти совсем не было Ph. infestans на листьях картофеля. Затем в 1921 г. при посеве предположительно здоровых клубней урожая 1920 г. снова появился картофельный гриб, хотя и в меньших размерах, чем в 1919 г.). Однако это идеи *Масси* нужно считать пока чистым предположением, так как никакого подтверждения их в смысле фактического исследования под микроскопом этого предполагаемого латентного мицелия автором не дается.

Эти предположения *Масси* о латентном состоянии грибка нашли известную конкретизацию в исследованиях шведского фитопатолога *Эрикссона* (1914 и 1916).

Эрикссон, как известно, является создателем так называемой теории микоплазмы, разработанной им главным образом на ржавчинных грибах. Согласно ей, ржавчинник проводит значительный период своей вегетативной жизни в хозяине не ввиде оформленного мицелия, а в особом состоянии тесного смешения своей протоплазмы (микоплазмы) с протоплазмой клеток хозяина,—своего рода раствора одной с другой. Такое микоплазменное состояние паразита имеет место уже в семени (например, зерно злака). При прорастании его получается с виду здоровое растение, и только позднее в известных местах его, там, где появляются первичные пятна заболевания, микоплазма начинает как бы кристаллизоваться из раствора, появляясь сначала в виде пузырей или шариков среди протоплазмы клеток хозяина; эти шарики прорастают затем из полости клетки в межклетники и дают таким образом начало нормальному межклетному мицелию гриба.

Поводом к созданию указанной теории послужили затруднения в понимании условий зимовки того или иного ржавчинника (в отсутствии эпидиального хозяина). Естественно поэтому, что *Эрикссон* попытался применить ее и к Ph. infestans, где, как мы видели, вопрос о зимовании гриба также не поддается простому объяснению.

Эриксон различает первичные и вторичные пятна заболевания на листьях картофеля. Последние (вторичные) получаются из заражения конидиями (точнее их зооспорами) и вполне соответствуют по строению общепринятым представлениям (межклетный мицелий, убивающий клетки хозяина и развивающий конидиеносцы); что же касается первичных пятен, то они развиваются иначе и появляются (в июле—августе) только на листьях тех побегов, которые выросли из больных клубней. Микроскопическое изучение стеблей и листовых черешков таких побегов не обнаруживает в них мицелия (вопреки *Милгусу*). Гриб находится там, по *Эриксону*, в неразличимом под микроскопом состоянии микоплазмы. Только в самом первичном пятне заболевания начинает дифференцироваться из нее мицелий. Сначала клетки листовой мякоти хозяина имеют нормальный вид с ярко-зелеными хлорофильными зернами; лишь протоплазма их слегка мутновата. Затем хлорофильные зерна начинают постепенно разрушаться, а в протоплазме появляются ядрышкоподобные сильно красящиеся тельца, которые *Эриксон* толкует как дифференцирующуюся микоплазму. Эти тельца затем разрастаются в пузыри и выпускают отростки в межклетники, которые и разрастаются в мицелий гриба. Указанную последовательность развития можно проследить, если продвигаться от края пятна, где находятся самые ранние стадии, к его центру.

На только что сформировавшемся мицелии, согласно данным *Эриксона*, сейчас же развиваются половые органы, оогонии и антеридии: первые в виде округлых тел, лежащих терминально или интеркалярно на особых более тонких гифах (женских), а вторые представляют ветви более неправильно ветвящихся мужских гиф. Хотя автором не было прослежено, действительно ли происходит оплодотворение здесь, но в результате из оогониев получаются округлые (20—38 микронов в диаметре) ооспоры. Эти ооспоры хотя и одеты толстой оболочкой, но не являются покоющимися спорами, а сейчас же после образования прорастают одной или несколькими ростковыми трубками, которые проходят через устьице хозяина наружу и на концах развивают конидии (половые органы образуются преимущественно в подустьичной камере листа). Конидии прорастают, как обыкновенно, зооспорами, являющимися источником вторичного заражения листьев картофеля.

Весь указанный процесс развития протекает чрезвычайно быстро, так что от самого начала его, т. е. от первых признаков начала разрушения хлорофильных зерен в мякоти листа хозяина до образования первых конидиев на проростках из ооспор *проходит не больше 24 часов.*

Эти вкратце изложенные здесь исследования *Эриксона* затрагивают таким образом две существенные стороны жизни картофельного гриба. Одна рассматривает его микоплазменное состояние и развитие из этого последнего мицелия, а другая касается

половых органов Ph. infestans, присутствие которых, по крайней мере в питающем растении, до сих пор обыкновенно отрицалось. Что касается микоплазменного состояния, то здесь автор по существу переносит только свои ранее на ржавчинниках полученные результаты и на Ph. infestans, принципиально нового же ничего не дается, и даже с точки зрения тщательности микроскопического исследования замечается значительный регресс. Поэтому, хотя принятие теории микоплазмы для картофельного грибка и давало бы известные удобства в смысле устранения ряда затруднений и противоречий в его биологии, но в этом случае нужно было бы принимать всю теорию микоплазмы в целом. Однако в таком виде теория *Эриксона* как известно, большого сочувствия не встречает: хотя она была обнародована автором еще в 1903—1904 гг. (для Uredinaee) и с тех пор многократно и очень энергично защищалась им, все-таки число ее сторонников ничтожно. Наконец не нужно упускать из виду, что даже если бы принять эту теорию для картофельного грибка, то этим его цикл жизни далеко не был бы еще разъяснен, так как, как это отмечает и сам *Эриксон*, предстояло бы выяснить, как и когда возникает эта микоплазменная стадия гриба, и каковы условия ее существования.

Что касается, наконец, ооспор, то эту сторону исследований *Эриксона* удобнее будет рассмотреть несколько позднее, здесь же пока достаточно подчеркнуть, что эти ооспоры не покоющиеся споры, как это свойственно другим пероноспоровым, и поэтому они не могут быть использованы для объяснения зимования гриба.

Начиная с 1904 и далее до последнего времени, появился ряд работ американских и английских авторов, изучавших Ph. infestans в сапрофитных условиях, в культуре. Из этих авторов нужно назвать прежде всего: *Клинтона* (1904 — 1910), *Джонса* (1909—1912) и *Петибриджа* (1913 и 1914).

Собственно говоря, искусственные культуры картофельного грибка уже и в то время не были новостью. Еще в 1883 г. это удалось впервые *Брефельду*. Затем в 1900 г. *Матрюшо* и *Молляр* получили бактериологически чистые культуры на *живых стерильно взятых* кусочках картофеля, а также и на неживых средах. Позднее, в 1908 г., *Брефельд* снова сообщил данные по культуре Ph. infestans: он пользовался настоем картофеля с прибавлением пивного сусла и получал обильный вегетативный рост и образование конидиев. Однако указанным американским и английским ученым принадлежит бесспорно та крупная заслуга, что они разработали методику культуры на разных средах (преимущественно на различную настоях и отварах) и, что особенно существенно, получили в этих условиях покоющиеся споры или ооспоры. Культура гриба удается на многих различных средах: одной из лучших является экстракт бобов (Phaseolus lunatus), употребляемые особенно *Клинтоном* и *Джонсом*, и экстракт овсяной

муки на *холоду* (*Петибридж*). К этим и другим вытяжкам прибавляется затем соответственное количество агара. На приготовленных таким образом средах удавался не только вегетативный рост и образование конидий, но и развивались в большем или меньшем количестве и ооспоры. Эти последние имеют характер *покоющихся* спор, однако прорастание их наблюдать не удавалось. Развитию этих покоющихся спор предшествует появление половых органов—антеридия и оогония. Впрочем антеридия нередко и совсем не образуется, при этом ооспоры или недоразвиваются, или иногда развиваются партеногенетически. Интересно отметить здесь оригинальный способ, какой применил *Клинтон*, чтобы увеличить в своих культурах число вызревающих ооспор. Поставив частое недозревание их в связь с малым развитием антеридиев, он посеял совместно с Ph. infestans другой вид Ph. Phaseoli, антеридии у которой развиваются обильно и нормально. При такой смешанной культуре получались обильно зрелые ооспоры и Ph. infestans. Хотя оплодотворения чужим антеридиемз десь и не наблюдалось, но самое присутствие мужских половых органов и, вероятно, какие-нибудь выделения их стимулировали дальнейшее развитие (хотя и партеногенетическое) оогониев Ph. infestans.

Малое развитие антеридиев у *Клинтона* зависемо, повидимому, от условий культуры, так как позднее *Петибридж* получал обильное и нормальное развитие как мужских, так и женских органов у Ph. infestans.

Описанные наблюдения над культурой и образованием ооспор у Ph. infestans несомненно представляют выдающийся интерес. Правда, и здесь можно указать на кое-какие недочеты, например, культура ведется все время в средах неопределенного состава (отвары и т. д.), тогда как употребление более определенных синтетических сред могло бы более способствовать действительному выяснению условий развития гриба (а это является коренной задачей всего изучения). Далее и микроскопическая сторона исследований не стоит на достаточной высоте; техника авторов здесь очень несовершенна: не выяснен совсем характер внутреннего содержимого половых органов, происходит ли здесь действительно оплодотворение и т. д. Однако, несмотря на все это, остается несомненным важный факт получения в культуре в большом количестве покоющихся спор, носящих характер ооспор.

В этом смысле данные рассматриваемых автором не согласуются с тем, что описывает *Эриксон*. В самом деле, по *Эриксону*, ооспоры образуются в листе сейчас же после превращения гриба из микоплазменного в мицелиальное состояние и немедленно по образовании прорастают, здесь же ооспоры развиваются в культуре на нормальном мицелии и носят характер покоющихся. Так как очень мало вероятно, чтобы один и тот же гриб образовал ооспоры дважды в цикле своей жизни и при том разного характера, то указанное противоречие между *Эриксоном* и англо-американскими авторами кажется непримиримым. Если же нужно вы-

брать из двух противоречащих друг другу указаний, то нужно принять во внимание и возможные источники ошибок в наблюдении. В этом отношении условия изучения гриба и его ооспор в чистой культуре нужно счесть более надежным, чем исследование на разрезах среди отмирающей ткани хозяина, где более возможно принять за органы гриба элементы на самом деле к нему и неотносящиеся (а *Эрикссон* работает именно в таких условиях).

Однако, и в наблюдениях *Клинтона* и др. большим пробелом является то, что не удалось добиться прорастания полученных ими в культурах покоющихся спор. Поэтому кажется несколько рискованным высказываться относительно значения этих образований в цикле жизни гриба, как органа зимовки, например. Некоторые, и в их числе и сам *Клинтон*, полагают, что вообще ооспоры не имеют значения в естественных условиях жизни гриба; другие не идут так далеко, но во всяком случае этот вопрос нуждается в дальнейшем изучении.

Впрочем уже и теперь новейшие данные начинают все больше выяснять природу Phytophthora infestans и бросают в частности свет на ее половую функцию. Еще в 1914 году английский ученый *Петибридж* описал под именем Phytophthora erythroseptica несомненно близкий вид, паразитирующий также на картофеле. Этот вид также дает в культуре половые органы. В отличие от того, что известно на этот счет у других пероноспоровых, здесь (как и у Ph. infestans) оогоний прорастает сквозь антеридий и вздуваются затем на своем конце в ооспору. Эти ооспоры через 9 месяцев покоя прорастали в трубку; однако дальнейшего развития ее не получалось.

Затем в 1917 г. работающий в Америке русский фитопатолог, *Щербаков*, описал Ph. terrestria на томатах, также дающую в культуре ооспоры сходного строения. Потом в 1919 г. *Петибридж* нашел еще новую форму, Ph. cryptogea заражающую и картофель и ряд других Solanaceae. Немного позднее еще одну аналогичную форму (на картофеле и др. Solanaceae) описал *Риддаик* (в культуре получены такие же ооспоры).

Таким образом мы несомненно имеем здесь целый ряд форм, развивающихся из общего корня и весьма близких еще морфологи и биологически. В частности и в узких пределах собственно Ph. infestans замечается наклонность к дальнейшей дифференциации. Так, согласно опытам *Гейддингс* (1919), споры этого гриба, взятые с картофеля, хотя и заражают томаты, но слабо; тоже наблюдается и при обратном заражении с томата на картофель. Это показывает, что здесь начинается дифференцировка биологических форм, которые в дальнейшем должны фиксироваться как самостоятельные виды в роде описанных Ph. erythroseptica, cryptogea, terrestria и, может быть, целого ряда других.

Из них Ph. erythroseptica недавно была более подробно исследована *Мёрфи* (1918), изучившего детально морфологию и цитологию ее половых органов. Его данные можно, повидимому,

распространить, хотя бы в общих чертах и на других представителей этой группы.

Таково разнообразие главнейших течений, какое можно отметить в изучении картофельного грибка. К ним для полноты можно прибавить еще, пожалуй, предположение, высказанное еще в 1875 г. *Фэрлоу* и в 1877 г. *Джоннинс*, что Ph. infestans есть разнохозяйственный гриб, подобно многим ржавчинникам, и что зимующее состояние его образуется на другом неизвестном нам пока питающем растении.

В пользу такого предположения нельзя привести никаких фактических данных, наоборот все, что мы до сих пор знаем о пероноспоровых грибах, говорит против того, чтобы рассчитывать здесь на разнохозяйственность, по этому мнению *Фэрлоу* имеет скорее исторический интерес, все же остальные течения сохранили свое значение и доныне, и причиной столь большого разнообразия является главным образом невыясненность основного вопроса о способе зимовки грибка.

Если теперь, резюмировав вышеизложенное сделать выводы о том, какие основные задачи возникают перед современным исследователем Ph. infenstans, то их можно представить в следующем.

1) Хотя микоплазменная теория *Эриксона* и внушает значительные сомнения, но тем не менее необходимо проверить его данные по картофельному грибку. Для этого нужно уловить время появления первых пятен болезни на листьях картофеля (в конце июля—августа) и изучать их под микроскопом, пользуясь более совершенной техникой, чем это делал *Эриксон*. При этом нужно обратить внимание, как на появление мицелия (в смысле микоплазмы или нет), так и на то, что *Эриксон* толкует, как половые органы.

2) Необходимо дальнейшее изучение грибка в чистых культурах, при этом прежде всего нужно: а) попытаться работать с более определенными синтетическими средами, чтобы выяснить влияние тех или других веществ на ход развития грибка при этом нужно обратить особое внимание на вещества, какие можно ожидать встретить в почве; б) изучить прорастание ооспор; в) более тщательно исследовать строение половых органов и оплодотворение. Изучение этого последнего вопроса имеет чисто морфолого-систематический интерес и нужно для выяснения систематического положения Phytophthora (вопрос о выделении в особое сем. Phytophthoraceae, как это предлагает *Петтигридж*). Имеющиеся здесь данные *Мёрфи* относительно Ph. erythroseptica стоят пока еще слишком одиноко.

3) Нужно обратить внимание на возможность мелких видов и биологических расс у картофельного грибка (согласно данным *Гейддинс*). Возможно, что некоторые противоречивые данные относительно стойкости или заражаемости различных сортов картофеля объясняются тем, что работали с неодинаковым заражающим ма-

терналом. Возможно, далее, что и ряд других противоречий объяснится таким же образом.

4) Следует изучить прорастание зараженных Phytophthora'ой клубней, во-первых, со стороны выяснения того, получаются ли из них больные побеги и при каких условиях, а во-вторых, необходимо тщательное микроскопическое изучение развивающихся побегов, начиная от глазков клубней и до появления первых пятен заболевания на листьях. В этой задаче можно было бы взять в качестве образца то исследование, например, какой произведено *Тишлером* (1911) над побегами Euphorbia, зараженными Uromyces Pisi.

5) Следует проверить возможность заражения непосредственно клубней друг от друга в почве, а также заражение их конидиями. Имеющиеся данные здесь *противоречивы*. Последние опыты *Дарнел-Смис* и *Стьюарта* дали, как было упомянуто, отрицательные результаты. Так как заражение клубня (особенно от другого клубня) должно, вероятно, происходить мицелием, то следует в постановке опыта более принять во внимание условия роста мицелия (пользуясь данными опыта чистых культур). В конечном итоге это должно более определенно выяснить влияние разных сортов удобрения на заражаемость клубней.

6) Следует произвести микологический анализ почв картофельных полей, чтобы попытаться выделить оттуда Phytophthor'у. Нахождение мицелия Ph. infestans в почве могло бы осветить в значительной степени вопрос о сохранении гриба из года в год. В качестве примера аналогичного исследования можно указать, например, работу *Гаема* о почвенных Mucorineae; в данном случае при попытках выделения должно использовать опыт чистых культур Phytophthor'ы.

Намеченные пункты не исчерпывают, конечно, всех тех вопросов, какие могут явиться при изучении Ph. infestans, но они, как мне думается, могли бы быть выдвинуты в первую очередь.

ГЛАВНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА.

De-Bary. Die gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit. 1861.
Brefeld. Untersuchungen.—т. V. 1883.
„ „ —т. XV. 1908.
Clinton. Connecticut. Report Agr. Exp—Station, за годы 1904—1910.
Eriksson. Arciv för Botanik. 1916.
Jensen. Mem. Soc. Nat. Agr. France. 1887.
Jones. Scienc 1909, v. 30; 1910, v. 31
Massee G. Roy. Gard. Kew. Bul. Miec. Inform. 1906.
Melhus. Journal of Agr. Research (Washington). 1915.
Pethibridge. Scient. Proceedings of Dublin Soc. 1913, 1914, 1919.
Sherbakoff. Phytopathology 1917, 2.
Giddings. Phytopathology. 1919, 5.
Murphy. Annals of Bot. 1918.

Рефераты.

I. **Eriksson.** Fortgesetzte Studien über die Spezialisierung des Getreideschwarzrostes (Pucc. graminis) in Schweden und in anderen Ländern. Centralbl. f. Bakteriologie II Abt. B 48. 1918, стр. 349—415.

Настоящая работа тесно примыкает к ранее опубликованным исследованиям автора о специализации и биологических формах Pucc. graminis и является в значительной степени монографией этого вопроса, где используются не только новые наблюдения автора, но и раньше опубликованные данные других исследователей (напр., *Ячевского*—по России; *Карлтона*, *Фримэна* и *Джонсона*—по Сев. Америке; *Гасснера*—по южной Америке и др.).

Из собственных опытов автора следует отметить, что ему удалось получить эцидии на барбарисе при заражении телейтоспоровым материалом с 11 новых злаков, не показанных раньше, как хозяева Pucc. Graminis. Таким образом число злаков-хозяев для черной ржавчины поднимается с 52 до 63. С пятью из полученных новых заражений (где был достаточный споровой материал) были произведены дальнейшие культуры уже на злаках для установления специализации новых форм. Одна из них, происходящая с Calamagrostis Epigeios оказалась резко специализированной. Автор определяет ее, как новую f. sp. Epigeii, но так как черная ржавчина на Calamagrostis уже раньше были установлена *Ячевским* под именем f. sp. Calamagrostis, то нужно сохранить это название. Другие формы, не совпадая с ранее описанными биологическими формами Pucc. graminis, оказались, однако, недостаточно характерными и оставлены под сомнением (f. sp. Festucae, f. sp. Hierochloae?, f. sp. Holci?).

При оценке этих новых биологических форм необходимо иметь в виду, что, как подчеркивает автор, специализация черной ржавчины неодинакова в разных странах и непостоянна при перенесении гриба из одной области в другую. В сев. Америке, напр., и особенно в ряде других внеевропейских стран эта специализация, вообще говоря, шире и число биологических форм меньше, чем в наилучше изученных в этом отношении Швеции (*Эриксон*) и России (*Ячевский*); а в южной Америке (в Уругвае), где, согласно исследованиям *Гасснера*, черную ржавчину нельзя сопоставить ни

с одной из известных в Европе биологических форм,—там, по мнению *Эриксона*, мы имеем один первоначальный тип Pucc. Graminis, не дифференцированный на биологические формы.

В частности на специализацию ржавчины основных хлебов, (овес, ячмень, пшеница, рожь) оказывает влияние распространенность в стране той или иной культуры. Так, в Швеции черная ржавчина ячменя принадлежит к f. sp. Secalis, а в России к f. sp. Tritici. Это стоит в связи с преобладанием ржаной культуры в первой стране и значительным распространением пшеничной культуры во второй.

Отмечая отсутствие во многих внеевропейских странах (напр., в Индии и Уругвае) барбариса и неоднократно подчеркивая способность Pucc. Graminis обходиться и без эцидиальной стадии, автор посвящает особую главу вопросу о происхождении эцидия.

У Pucc. Maydis, широко распространенной в Америке, эцидии (на Oxalis cymosa) были открыты Артуром только в 1904 г. и при том в ограниченном числе местонахождений. Еще позднее (1913 г.). Траншель установил эцидии для карликовой ржавчины на ячмене (Pucc. simplyx)—на крымском Ornithogalum umbellatum.

Эти и им подобные примеры автор рассматривает как развитие нового спороношения гриба („эцидиогенез"), происходящее в настоящий момент. До последнего времени гриб жил исключительно на злаке в стадии уредо-и телейто-,и только сейчас происходит скачковое завоевание нового хозяина и развитие на нем совершенно нового не бывшего раньше спороношения. При том это новое (эцидиальное) спороношение не является обязательным членом цикла развития.

Подобное же явление, по мнению Эриксона, сравнительно недавно было у Pucc. Graminis. Анализируя историю распространения барбариса, он приходит к заключению, что это растение только в 11 столетии было занесено арабами в европейские средиземноморские страны. Значительно позднее распространилось оно в средней и северной Европе. В Швеции, например, первые указания на барбарис относятся только к средине 17 столетия. Уже только после этого, подобно тому, как мы это сейчас наблюдаем у Pucc. Maydis и Pucc. simplex, могло появиться и эцидиальное спороношение на барбарисе.

Таким образом Aecidium Berberidis насчитывает всего 200, maximum 300, лет со времени своего возникновения. До этого же хлебная ржавчина, известная уже в древности, имела только уредо-и телейто- исключительно на злаках [1]).

Эцидиальная стадия и до настоящего времени не приобрела обязательного значения в цикле развития Pucc. Graminis.

---

[1]) Что касается второго известного эцидиального хозяина Pucc. Graminis,—Mahonia apuifolium, то его завоевание произошло, по мнению Эриксона, всего 30—40 лет назад.

Изложенные своеобразные взгляды, пожалуй, не покажутся особенно неожиданными именно в устах Эриксона. Известно, что этот автор относится, если можно так выразиться, несочувственно к эцидию. Вся его теория микоплазмы была создана прежде всего именно для устранения затруднений, связанных с принятием эцидия в качестве необходимого члена цикла развития разнохозяйственных форм.

Однако, стоя на объективной точке зрения, вряд ли возможно согласиться с предлагаемым толкованием. Во-первых, и исторические изыскания о барбарисе кажутся не достаточно убедительными: неупоминание об этом растении в старых греческих и римских травниках еще не указывает, что его совсем и не было в то время в этих странах; возможно, что значение медицинского растения (а о таких именно и толкуют травники) барбарис приобрел позднее.

Во-вторых, — и это самое главное, — слишком невероятным кажется такой скачек развития, связанный не только с завоеванием нового хозяина, но с совершенно новыми спороношениями, при том несомненно имеющими отношение к половому акту.

Гораздо естественно предположить, что в Центральной Азии, откуда родом и наши злаки и где широко распространены многочисленные виды барбариса (также поражаемые Pucc. Graminis), хлебная ржавчина уже в древнейшее время переходила с одного из этих растений на другое. Параллельно с распространением растений хозяев шло затем и распространение грибка. Если в некоторых странах (Индия, Уругвай, тропич. Австралия) эцидий мог выпасть, то это только вторичное явление, объясняемое климатическими условиями.

Л. Курсанов.

P. Dietel. Ueber die wirtwechselnden Rostpilze. Centralbl. f. Bakteriologie, II Abt. B 48; 1918; стр. 470—500.

В начале приводится список с указанием хозяев всех известных (до 1917 года) разнохозяйственных Uredineae. Список содержит 264 вида (в сводке Клебана 1904 г. приводится только 137). Увеличение коснулось всех родов, особенно же представителей Melampsoraceae и рода Gymnosporangium; также многие старые виды оказались сборными и теперь разбиты на ряд новых, отличимых друг от друга не только биологически, но и морфологически.

Во второй части разбирается вопрос о происхождении разнохозяйственности и некоторые другие связанные с этим вопросы. Автор различает: 1) первичную и 2) вторичную разнохозяйственность.

Вторичная разнохозяйственность наблюдается у некоторых Pucciniaceae, где сохранилась сходная однохозяйственная форма. Эта разнохозяйственность сравнительно недавнего происхождения. Как пример можно указать на группу видов Uromyces, переходящих с Euphorbia на Papillionaceae и Caryophylla-

ceae. Исходными для них можно считать однохозяйственные виды Uromyces на Euphorbia. Вторичная разнохозяйственность имеет незначительное распространение (немного больше 10 видов Puccinia и Uromyces).

Первичная разнохозяйственность имеет преимущественное значение. Относящиеся сюда формы произошли из разнохозяйственных же, так что самая смена хозяев должна здесь иметь очень отдаленное происхождение (напр. в период возникновения Abietineae для разнохозяйственных Melampsoraceae).

В завоевании новых хозяев и дифференцировке первично разнохозяйственных форм Melampsoraceae (за исключением Melampsora) играет главную роль уредо-телейтоспоровая генерация, что видно из большого разнообразия хозяев у ней сравнительно с эцидиальной, представленной только родом Abies и нек. близкими. У Pucciniaceae, наоборот, большее разнообразие эцидиальных хозяев (как крайний пример: Pucc. Isiacae, где отмечены эцидии на 20 различных родах, относящихся к различным семействам). Завоевание новых хозяев должно быть здесь поэтому приписано эцидиальной генерации. Из разнохозяйственных форм возникали и редуцированные (неполные). При этом у Melampsoraceae можно видеть, что редукция шла таким образом, что эцидий выпал, а телейтоспоровая генерация переселилась на эцидиального хозяина (напр. Chrysomyxa Abietis). Такое же происхождение приписывается и неполным Pucciniaceae. Таковых приводится целый список с указанием разнохозяйственных исходных форм (напр. редуцировр. Uromyces Pytheumatum выводится из Urom. Caricis sempervirentis (Hetero-Eu-) с эцидиями на Pytheuma).

Особое положение в отмечаемых отношениях занимает род Melampsora. Разнообразие хозяев здесь только в эцидиальной стадии, так что дифференцировка здесь, как и у Pucciniaceae, происходила при посредстве эцидиев. Далее, Melampsora единственный род среди Melampsoraceae, где наряду с разнохозяйственными встречаются и однохозяйственные (полные) формы. Последние произошли из первых, или таким образом, что уредо- и телейто- перешли на эцидиального хозяина (Melampsora vernalis на Saxifraga; исходная разнохозяйственная форма— Melampsora alpina или Mel. reticulatae с эцидиями на Saxifraga), или обратным путем: перенесением эцидия на телейтоспорового хозяина (Mel. amygdaloides на Salix amygdaloides). Аналогичное этому последнему случаю явление можно видеть и среди Pucciniaceae у Gymnosporangium bermudianum, развивающего все спороношения на Juniperus.

Не вдаваясь в подробный критический разбор изложенных взглядов автора, референт считает, однако, необходимым отметить следующее: обычно в наших филогенетических построениях мы можем установить более или менее ясные ряды связанных друг с другом форм, но *направление эволюции* в данном ряде (напр.,

от простого к сложному или наоборот) большею частью определяется субъективно. Подобное мы имеем и здесь. По мнению референта, то более обычное представление, по которому из полных однохозяйственных форм могли дифференцироваться в одну сторону разнохозяйственные перенесенным уредо-телейто- на другое растение и в другую неполные — выпадением эцидия,—это представление во всяком случае проще и, пожалуй лучше соответствует напр. возможности предсказывать цикл разнохозяйственных форм, как это было сделано Траншелем. С другой стороны, то несомненное на наших глазах происходящее образование новых форм, какое мы видим среди ржавчинников на злаках (биологические формы), показывает, что здесь именно уредо-и телейто-обладают бо́льшей пластичностью, и стало быть в этом спороношение можно видеть фактор дальнейшей эволюции гриба.

Л. Курсанов.

Gassner, G. Die Teleutosporenbildung der Getreideroste und ihre Bedingungen. Zeitschrift f. Botanik. Heft 2, 1915, p. 65—120.

Gassner, G. Die Getreideroste und ihr Auftreten im subtropischen östlichen Südamerika. Centrablatt f. Bakteriologie Abt. II, Bd. **44**, 1915 p., 305—381.

Gassner, G. Untersuchungen über die Abhängigkeit des Auftretens der Getreideroste vom Entwicklungszustande der Nährpflanze und von äusseren Faktoren. Centralbl. f. Bakt. Abt. II, Bd **44**, 1915, p. 512—617.

Gassner, G. Beiträge zur Frage der Ueberwinterung und Verbreitung der Getreideroste im subtropischem Klima. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten XXVI. Band., Jahrg. 1916. Heft 6/7 p. 329—374.

Ржавчинные грибы в настоящее время являются наиболее изученной группой паразитных грибов. Можно сказать, что интерес к этой группе грибов одинаково проявляется как со стороны морфологов и цитологов, так и со стороны биологов. Вопросы биологии ржавчинных грибов в течение последних 25 лет особенно энергично изучаются в Германии (Дитель, Клебан), Швейцарии (Эд. Фишер и его ученики), Швеции (Эриксон) и России (Траншель, Требу). В этом отношении достигнуты значительные результаты (особенно подробно изучена специализация многих видов ржавчинников). Однако, несмотря на большое количество работ по биологии ржавчинных грибов некоторые моменты в жизни ржавчинников являются еще не вполне изученными. К числу таких недостаточно изученных проблем в жизни ржавчинных грибов относится вопрос о зависимости той или иной формы спороношения (эцидио, уредо, телейто) от внешних условий. Правда, в этом отношении имеется ряд работ (Фишер, Моргенталер, Иванов), но все эти исследователи рассматривали затронутый вопрос слишком односторонне. Более полное освещение вопрос о влиянии внешних условий на форму спороношения у ржавчин-

ных грибов получил в работах Гасснера, опубликованных в 1915 и 1916 годах. Вот содержание этих работ.

Во вступлении к первой работе (об условиях образования телейтоспор у разных видов хлебной ржавчины) Гасснер приводит мнение разных исследователей по вопросу о причинах образования телейтоспор. Появление телейтоспор приурочено обычно к определенному времени года (конец лета или начало осени в умеренных странах), в странах с теплым климатом некоторые ржавчинники не образуют телейтоспор, а все время продуцируют одни лишь уредоспоры (наблюдения Карлетона, Лагергейма); на основании этих фактов некоторые исследователи связывают появление телейтоспор с теми или иными условиями климата (Карлетон). Другие исследователи при изучении причин образования телейтоспор придают большое значение возрасту грибка, числу поколений уредоспор и, наконец, чередованию хозяев (для разнодомных ржавчинников). В 1889 году Магнус высказывает мысль, что большее значение при образовании телейтоспор нужно придавать не климату, влияющему так или иначе на развитие паразитного грибка, а тем внутренним изменениям, которые претерпевает питающее растение в зависимости от внешних условий. Образованию телейтоспор, по мнению Магнуса, способствует „истощение" (Erschöpfung) или завядание питающего растения. Такие же взгляды высказывает и Клебан. Наконец, Ячевский по поводу телейтоспор у линейной ржавчины в 1910 пишет, что причина образования телейтоспор остается неизвестной; по его мнению, внешние условия при образовании телейтоспор не играют роли и он предполагает, что образование телейтоспор связано с определенным возрастом мицелия. Это мнение Ячевского показывает насколько мы мало знаем о причинах образования телейтоспор у ржавчины хлебов. Перейдем к результатам работ Гасснера. Свои наблюдения Гасснер производил в Южной Америке в районе реки Ла-Платы. Климат этой части Южной Америки является весьма благоприятным для наблюдений над развитием тех или иных спороношений у ржавчины хлебов, так как позволяет иметь различные хлебные растения в различной стадии развития непрерывно в течение всего года.

У Puccinia triticina и Puccinia coronifera образование уредоспор происходит в течение всего года, однако телейтоспоры образуются преимущественно весной и в начале лета (зимой телейтоспоры почти не образуются). Влияние климата сказывается здесь не непосредственно, а передается при посредстве самого растения—хозяина; это видно из того обстоятельства, что Гасснер наблюдал одновременно рядом с грядками, где имелись телейтоспоры и такие, где образовывались лишь уредоспоры (образование того или другого спороношения зависело от стадии развития питающего растения). Гасснер приходит к выводу, что образование телейтоспор у Puccinia triticina зависит от известной стадии развития питающего растения; этой стадией для Puccinia

triticina является стадия, непосредственно предшествующая выбрасыванию колосьев у пшеницы. Так у озимой и яровой пшеницы, высаженной 5/V 1909 года, телейтоспоры начали образовываться соответственно в середине ноября и в конце сентября (время цветения было: начало декабря и середина октября).

У Puccinia coronifera образование телейтоспор приурочено непосредственно ко времени выбрасывания колосьев у уругвайских сортов овса; на европейских сортах овса телейтоспоры образуются несколько ранее, а именно перед выбрасыванием колосьев. Так как начало образования телейтоспор приурочено ко времени колошения злаков, то поэтому образование телейтоспор не может быть наблюдаемо в те времена года, в которые по климатическим или другим условиям в данном районе не встречается растений соответственного возраста; это и бывает в районе Ла-Платы в течение зимы.

У Puccinia graminis образование телейтоспор тоже приурочено к определенной стадии развития растений, но это обстоятельство выступает для этой ржавчины не так ясно, как для Puccinia triticina и Puccinia coronifera, потому, что уредоспоры появляются у Puccinia graminis не равномерно на одних и тех же стадиях развития (так, летом уредоспоры начинают появляться сначала на взрослых растениях и лишь под осень уредоспоры появляются и на совсем молодых стадиях [1]). Здесь телейтоспоры образуются на более взрослых растениях, на растениях, находящихся в стадии созревания.

В то время, как у Puccinia triticina, Puccinia coronifera и Puccinia graminis можно наблюдать известную постепенность в образовании телейтоспор от нижних частей растения к верхним (образование телейтоспор начинается на верхних листьях только после того, как оно уже закончилось на нижних), у Puccinia Maydis часто можно наблюдать одновременное присутствие телейтоспор на всех листьях. Кроме того, нужно заметить, что те органы кукурузного растения, которые уже достигли той степени развития, какая является необходимою для образования телейтоспор (Teleutosporenzustand), не изменяли своего внешнего вида и оставались совершенно свежими и зелеными. У Puccinia graminis телейтоспоры образуются на частях растения уже утративших окраску, на частях растения, близких к отмиранию.

Таким образом, изменение в интенсивности образования телейтоспор в зависимости от времени года объясняется не непосредственным влиянием климата на ржавчинные грибы, а влиянием климата на питающее растение. Сказанное лучше всего иллюстрируется той постепенностью в образовании телейтоспор, которую можно наблюдать на различных частях одного и того же растения. Так, при образовании телейтоспор у Puccinia triticina

[1]) Табл. 3 и 5 Centralbl. f. Bakt. p. 526 и 530.

можно наблюдать последовательное развитие спор в таком порядке:

нижние листовые пластинки,
средние листовые пластинки и нижние листовые влагалища,
верхние листовые пластинки и средние листовые влагалища,
верхние листовые влагалища и стебли колосьев.

Эта картина последовательного образования телейтоспор на частях растения наблюдается всегда; правда, она может протекать различно во времени (осенью медленнее, чем среди лета), но она неизменно свидетельствует о полном параллелизме между развитием растения и образованием телейтоспор.

Можно наблюдать параллелизм не только в отношении листовых пластинок и листовых влагалищ; даже между верхней и нижней стороной листа замечается иногда разница во времени образования телейтоспор. В стадии молочной зрелости можно наблюдать листья, сохранившие на верхней стороне неизменную зеленую окраску в то время, как нижняя сторона этих же листьев уже желтеет. В полном согласии с этой картиной находится и образование телейтоспор: на верхней стороне листьев телейтоспоры начинают образовываться несколько позднее, чем на нижней.

Во второй работе Гасснера мы находим некоторые подробности относительно специализации различных видов ржавчины хлебов в Уругвае. Так, Puccinia graminis встречается только в одной мало специализированной форме, сильно заражающей пшеницу, ячмень, Lolium temulentum и слабее уругвайский овес, Dactylis glomerata, Lolium perenne и Alopecurus pratensis; лишь в единичных случаях наблюдается заражение ржи, европейских сортов овса, а также Lolium multiflorum и Phleum pratense. Puccinia triticina кроме пшеницы заражает в единичных случаях и рожь. Puccinia coronifera встречается в двух резко различных формах: f. sp. Lolii и f. sp. Avenae; эта последняя форма особенно сильно поражает европейские сорта овса, тогда как местные уругвайские сорта овса являются устойчивыми. Ржавчина кукурузы никогда не наблюдалась на сорго.

Третья работа Гасснера дает интересные сведения об условиях, влияющих на заражение как различных частей одного и того же растения, так и отдельных стадий развития растений. Гасснер приходит к выводу, что уредоспоры хлебной ржавчины способны заражать как молодые, так и вполне развившиеся листья злаков. Однако, существует и известная граница для такого заражения: заражение уредоспорами удается лишь до тех пор, пока заражаемое растение не достигло той стадии развития, на которой начинается образование телейтоспор.

Кроме различий в восприимчивости отдельных частей одного и того же растения по отношению к заражению наблюдается зависимость степени заражения от той или иной стадии развития

растения; в общем самые молодые хлебные растения (проростки) отличались устойчивостью по отношению к заражению уредоспорами, тогда как более взрослые растения заражались уредоспорами очень интенсивно.

Наконец, четвертая работа Гасснера посвящена вопросам распространения и зимовки ржавчины в условиях субтропического климата. Наиболее интересными в этой работе являются выводы автора о перезимовке Puccinia graminis и Puccinia Maydis в стадии уредо не в Уругвае, а в соседней с ним тропической Бразилии, где по условиям климата Puccinia Maydis встречается в стадии уредо как раз в тот период года, когда в субтропической южной Америке кукурузных растений на корню не имеется. В связи с этим автор подымает общий вопрос о значении воздушных течений в деле распространения ржавчины. Гасснер вполне согласен с взглядами Клебана по этому вопросу; особенно вероятным кажется Гасснеру распространение ржавчины воздушными течениями в тех странах, где культура хлебов занимает большие площади; такие поверхности, покрытые хлебными злаками представляют собой совершенный аппарат для улавливания переносимых воздушными течениями спор ржавчины.

Что касается вопроса о распространении ржавчины посредством семян (теория микоплазмы Эриксона), то автору ни в одном случае не пришлось наблюдать перенос ржавчины с посевными семянами из Европы. Несмотря на господство в Европе Puccinia glumarum и Puccinia dispersa эти виды ржавчины в Уругвае ни разу не наблюдались; желтая ржавчина не появлялась и тогда, когда посевы производились европейскими семенами, взятыми с полей сильно зараженных Puccinia glumarum.

Ал. Бухгейм.

1) **Skupienski, F. X.** Sur la sexualité chez les Champignons Myxomycètes.—C. R. de l'Acad. des sciences, **167,** 1918.

2) **Pinoy.** Sur la germination des spores, sur la nutrition et sur la sexualité chez les Myxomycètes.—Ibid, **173,** 1921.

3) **Kniep, H.** Untersuchungen über den Antherenbrand (Ustilago violacea Pers). Ein Beitrag zur Sexualitätsproblem.—Zeitschr. f. Botanik, **11,** 1919, 257—284.

4) **Kniep H.** Über Urocystis Anemones (Pers.) Winter.—Zeitschr. f. Bot., **13,** 1921, 289—311.

5) **Rawitscher, F.** Beiträge zur Kenntniss der Ustilagineen. II.—Jbid., 14, 1922, 273—296.

6) **Edgerton, C. W.** Plus and minus strains in the genus Glomerella.—Amer. Journ. Bot. **I,** 1914, 244—254.

7) **Dodge, B. O.** The Life History of Ascobolus magnificus.—Mycologia, **XII,** 1920, 115—134.

8) **M-lle Mathilde Bensaude.** Sur la sexualité chez les Champignons Basidiomycètes. — C. R. de l'Acad. des Sciences, **165**, 1917.

9) **M-lle Mathilde Bensaude**. Recherches sur le cycle évolutif et la sexualité chez les Basidiomycètes. 1918, 156 p. 12 pl.

10) **Lendner**. A propos de l'hétérothallisme des Coprins 1920.

11) **Mounce, Irene**. Homothallism and the Production of Fruit-Bodies by monosporous Mycelia in the genus Coprinus. — Transact. Brit. Myc. Soc., **7**, 1921, 198—217.

12) **Bauch, R.** Kopulationsbedingungen und sekundare Geschlechtsmerkmale bei Ustilago violacea. — Biolog. Zentralbl., **42**. 1922. 9 — 38.

13) **Orban, G.** Untersuchungen über die Sexualität von Phycomyces nitens.—Beihefte z. bot. Zentralbl, I Abt. **36**, 1919, 1 — 59.

Не связанная с какими-либо морфологическими различиями физиологическая половая дифференцировка, которая так резко выражена у гетероталличных Mucoraceae (*Блексли*—Proc. Am. Acad., 40, 1904), встречается, как доказывают авторы вышеперечисленных работ, и среди представителей других групп грибов [1]).

У миксомицетов, как известно, слияние миксамеб, за которым следует слияние их ядер, рассматривается, как половой процесс (*Ян* — Ber. d. deutsch. bot. Ges., 29, 1911). И вот два первых автора, работавшие с Didymium nigripes Fries, нашли, что у него имеются + и — (по терминологии *Блексли*) миксамебы, и только из слияния разнозначных, получается плазмодий, способный давать спорангии. При этом интересно, по мнению референта, наблюдение *Скупинского*, что миксамебы, происходящие из одной споры, могут копулировать между собою. Если считать, что пол зависит от хроматина ядра, и определяется при качественной редукции хроматина во время редукционного деления, то наблюдения *Скупинского* говорят за то, что эта качественная редукция совершается при гомеотипном делении, как полагал *Беляев*, а не при гетеротипном, как думают *Страсбургер*, *Грегоар* и др. У Myxogasteres гетеротипное деление происходит еще в спорангии; возле получившихся при нем ядер формируются одноядерные споры, и первое деление при прорастании споры есть, вероятно, гомеотипное. Если миксамебы, происходящие из одной споры, раздельнополы, то разделение полов, а, следовательно, и качественная редукция хроматина должны происходить при гомеотипном делении.

Половой процесс головневых, по последним исследованиям *Равичера* (Zeitschr. f. Bot, 4, 1912, Ber. d. deutsch. bot. Ges. **32**, 1914) и *Паравиччини* (Annal. Mycol. 15, 1917), состоит в копуляции споридий, образующихся при прорастании спор. *Книп*, исследуя копуляцию споридий у Ustilago violacea Pers,

[1]) Среди водорослей она известна давно. Достаточно указать хотя бы на Ulothrix, где могут копулировать друг с другом лишь гаметы (совершенно одинаковые по внешности), вышедшие из разных, но морфологически совершенно одинаковых нитей.

нашел, что потомство одной первичной споридии не копулирует между собою, и что, следовательно, имеются два внешне одинаковых, физиологически различных сорта споридий, которые могут копулировать друг с другом. Эта физиологическая дифференцировка происходит, вероятно, при редукционном делении, которое, нужно думать (пока его у головневых никто не видел), совершается при прорастании спор. Вид Ustilago violacea Pers, по предположениям *Книпа*, можно разбить на пять биологических видов (на Dianthus deltoides, D. superbus, D. Carthusianorum, Melandrium album, Saponaria officinalis), самостоятельность которых хотя пока и не доказана опытом, но весьма вероятна по некоторым соображениям [1]). Между споридиями этих видов происходят все возможные помеси. Между Ust. violacea и Ust. major (в тычинках Silene Otites) помеси не образуются.

В другой работе (4) *Книп* мимоходом замечает, что он экспериментально установил такую же половую дифференцировку, как у Ustilago violacea, также у Ustilago Scabiosae. Своеобразнее происходит копуляция у Urocystis Anemonis. У нее при прорастании споры не образуются споридии и копулируют между собою клетки промицелия. Из сложного способа копуляции их, в подробности которого здесь не приходится вдаваться, *Книп* выводит предположение, что 4 ядра, которые образуются из диплоидного ядра споры и распределяются по 4 клеткам промицелия, являются попарно физиологически (в половом отношении) различными: 2 ядра + и 2 ядра —. На подобную же предположительную разнополость ядер указывает *Равичер* у Cintractia Montagnei (Tul.) Magnus: и здесь копулируют не споридии, а клетки промицелия, и разные способы их копуляции говорят за раздельнополость ядер, при чем разделение полов совершается при первом (гетеротипном) делении, в противоположность тому, что, как будто, вытекает из наблюдений *Пино*.

Среди сумчатых грибов также обнаружены явления гетероталличности. *Эджертон* наблюдал, что в культурах Glomerella перитеции появляются как раз в местах соприкосновения двух мицелиев (+ и —), а их появлению, нужно думать, предшествует половой процесс (вопрос о половых органах у нее не выяснен). *Додж* показал, что у Ascobolus magnificus половые органы (аскогон и антеридий) появляются только в культурах, содержащих два мицелия с противоположными половыми функциями.

Ряд работ посвящен выяснению гомо— и гетероталличности у высших базидиальных грибов.

М-lle Бансод нашла, что культуры Coprinus fimetarius,

---

[1]) *Циллиг* опытами с заражением доказал правильность предположений *Книпа* о существовании биологических видов у Ustilago violacea. (*H. Zillig*, Über sperialisierte Formen beim Antherenbrand, Ustilago violacea (Pers.) Fuck. — Centralbl. f. Bakt, II Abt. 53, 1921, 33—74).

исходившие из одной споры, никогда не давали плодовых тел. Таковые получались лишь в культурах, исходивших из смеси спор, или даже из двух спор + и − : в таком случае происходит слияние отдельных клеток из + и − гиф и образование дикарионов. В дальнейшем оба ядра таких дикарионов делятся одновременно, при чем интересно, что, не зная из-за военных событий последних работ *Кнапа* (Zeitschr. f. Bot., 1915—1917) она приходит к тем же результатам, что и он: так называемые пряжки гименомицетов являются местом конъюгированных делений дикарионов и могут считаться гомологами „крючкам" сумчатых грибов.

Род Coprinus послужил объектом для исследования и др. авторов. *Лендпер* указывает на гетероталличность Coprinus clavatus Fr. и C. sterquilinus Fr. А работы *Маунс* указывают на гетероталличность Coprinus comatus, C. lagopus, C. niveus. Coprinus sterquilinus же, C. stercorarius и некот. др. по ее наблюдениям гомоталличны. *Кнапп* в не дошедших, к сожалению, до нас работах (*H. Knapp.* Über morphologische und physiologische Geschlechtsdifferenzierung.—Verhandl. d. physical.—med. Ges. zu Würzburg, 1919.—Über Geschlechtsbestimmung und Reductionsteilung. Untersuch. an Basidiomyceten.—Ibid., 1922), также указывает на основании, повидимому, многочисленных исследований на существование у Autobasidiomycetes гомо—и гетероталличных форм.

Наконец, имеются некоторые указания на то, что + и − расы отличаются помимо половых еще и некоторыми другими физиологическими свойствами. *Баух* обнаружил неодинаковое отношение к различным субстратам в культурах + и − рас Ustilago violacea f. sp. Dianthus deltoides. *Орбан* нашел подобное явление у Phycomyces nitens, а еще раньше указывали на подобные свойства некоторых рас мукоровых грибов m-me Бреслауэр и m-lle Корначевская (Bull. de la soc. bot. de Genève, 1909 и 1912). Недостаток места не позволяет остановиться на этих весьма интересных наблюдениях, и за подробностями следует обратиться к оригиналам.

Пока еще преждевременно, конечно, из этих сравнительно немногочисленных наблюдений делать выводы о распространенности явления гетероталличности среди грибов и можно лишь предполагать, что последующие работы в этом направлении дадут нам новые доказательства того, что физиологическая половая дифференцировка существует во многих случаях там, где грубое морфологическое наблюдение не может ее обнаружить.

Н. Комарницкий.

Paraviccini, E. Zur Frage des Zellkernes bei Bakterien.—Centralbl. f. Bakter., 2-te Abt., **48**, 1918, 337-340.

Автор считает, что существование ядра у бактерий доказано еще *Артуром Мейером* (Flora, **98**, 1908 и Die Zelle der Bakterien, 1912), а он лишь дает более удобный способ обработки и

окраски, при котором не происходит никакого съеживания содержимого.

Бактерии культивируются на предметных стеклах на тонком слое агара, фиксируются несколькими каплями слабой флеммиговой смеси и окрашиваются гематоксилином Гейденгайна. Ядро выступает в виде небольшой черной точки, окруженной узкой светлой зоной. Повидимому, спорообразующие виды (Bacillus mycoides Flügge, Bacillus megatherium De Bary) имеют одно ядро, а виды, не образующие спор, несколько ядер (например, у Bacterium aërogenes (Escherich) L. et N.— 6 ядер). Перед делением одноядерных бактерий ядро делится на два, расходящиеся к противоположным полюсам, после чего делится и клетка. Самый процесс деления ядра совершенно не прослежен, да и вряд ли его можно проследить в виду крайне малых размеров ядер, и о происходившем делении автор судит по тому, что в клетке вместо одного появляются два ядра, сначала лежащие рядом, а потом расходящиеся. У многоядерных бактерий перед делением клетки каждое ядро делится на два; дочерние ядра расходятся к противоположным концам, после чего следует деление клетки.—При спорообразовании ядро является центром образующейся споры.

Вследствие крайне малых размеров изображаемых автором ядер (он дает рисунки только для трех вышеупомянутых видов), по мнению референта, не представляется возможным решить, аналогично ли их строение строению ядер более высоко организованных растений, но весьма возможно, что и вообще попытки найти „настоящие" ядра у бактерий будут бесплодны, и мы имеем у них лишь примитивные стадии дифференцировки хроматиновых элементов.

Н. Комарницкий.

Lang, Wilh. Über die Beeinflussung der Wirtspflanze durch Tilletia tritici.—Zeitschr. f. Pflanzenkrank., **27**, 1917, 80-99.

Экземпляры пшеницы (для опытов был взят чистый сорт Strubes Dickkopfweizen), выросшие из непротравленных семян, зараженных Tilletia tritici, обнаруживают уже с середины мая более слабый рост, чем не зараженные растения из протравленных семян. Ко времени жатвы средняя длина здоровых стеблей (измерено 52)—137 сантиметров, а больных (измерено 53)—92 сантиметра; средняя длина верхних листьев у здоровых экземпляров—26,6 сантим., а у больных—18,8 сантим. Кроме того, обнаружилось еще одно очень любопытное явление: взятый для опытов сорт является очень стойким к Puccinia glumarum, но растения, пораженные Tilletia tritici, делались весьма восприимчивыми к заражению и этим ржавчинником. Наблюдались даже такие интересные случаи: если на одном кусте, зараженном Tilletia tritici, один или два стебля остаются здоровыми, то они и по вышине и по незаражаемости Puccinia glumarum отличаются от зараженных Til. tritici.

Для выяснения причины такого угнетающего влияния паразита на хозяина, автор прибег к анатомическому изучению больных растений. По наблюдениям *Вольфа, Брефельда* и самого автора у Urocystis и Ustilago гифы гриба встречаются на всем протяжении хозяина или, по крайней мере, в междоузлиях его, причем хозяин, повидимому, не страдает от паразита и даже пышнее и скорее (*Брефельд*) развивается. Мицелий же Tilletia tritici, наоборот, находится в течение всей жизни лишь в очень небольшом участке хозяина—колосе; немного ниже гифы паразита оказываются лишенными оболочек и затем очень скоро бесследно исчезают. Из этого автор выводит заключение, что гифы Tilletia tritici растворяются; продукты растворения, о природе которых он ничего не может сказать, всасываются клетками хозяина и не только задерживают его рост, но и делают его восприимчивым к заражению Puccinia glumarum.

Н. Комарницкий.

Killian, K. Morphologie, Biologie und Entwicklungsgeschichte von Cryptomyces Pteridis (Rebent). Rehm. – Zeitschr. f. Botanik, **10**, 1918, 49—126.

Из этой довольно большой работы отметим только наиболее существенное, касающееся истории развития исследуемого гриба, паразитирующего на Pteridium aquilinum.

Матерьял для исследования брался из природы, так как искусственные культуры гриба не удавались. Заражение происходит аскоспорами весною, после дождя, через устьица. Летом развиваются конидии, образование которых описано довольно подробно; нередко развитие их продолжается осенью и даже зимой. В середине или конце августа—в конце вегетационного развития—происходит половой процесс. Дифференцированных половых органов при этом не образуется, а имеются лишь резко отличающиеся от прочих хорошо красящиеся крупные плодущие гифы, растущие внутрь пустулы, к гипотецию, и лежащие более или менее параллельно одна другой (почему автор называет такой тип строения полового аппарата Parallelfadentypus, противопоставляя ему Spiralfadentypus, имеющийся, например, у описанной им же раньше (Ber. d. deutsch bot. Ges., **32**, 1915) Venturia inaequalis). Между двумя клетками, принадлежащими к двум рядом лежащим гифам, происходит слияние: одна из них образует небольшой вырост к другой, по которому ядро из первой переходит во вторую; положению этих клеток автор не придает значения; чаще, повидимому, это предпоследние или третьи от конца. Копуляционный вырост вскоре исчезает, а в дальнейшем и вообще из всех плодущих гиф остаются лишь оплодотворенные клетки, а прочие отмирают и исчезают. Последующее развитие оплодотворенной клетки совершается очень медленно в течение всей осени и зимы. Оба ядра в ней переходят к тому концу, который лежит ближе к эпитецию, в ту же сторону начинает расти и сама клетка.

На эпителиальном конце ее образуется боковой вырост, в который переходит одно ядро, но затем оно возвращается обратно, ложится возле второго и они сливаются (раннею весной). Оплодотворенная клетка таким образом непосредственно превращается в сумку. Первое деление диплоидного ядра—редукционное, в телефазах его видно половинное число хромозом 5—6 (диплоидное число 10—12). За ним следуют еще два деления, и возле получившихся 8 ядер образуются обычным путем споры.

Теоретические соображения автора о том, что Cryptomyces Pteridis является примитивною формою, представляются спорными. Примитивность он видит в том, что клетка, в которой происходит соединение и слияние ядер, превращается непосредственно в сумку, не образуя аскогенных гиф, и еще главным образом в том, что при развитии сумки не образуется так называемого „крючка". Но прежде всего у него есть глухое упоминание о том, что в оплодотворенной клетке может происходить деление ядер: он видел 4-ядерные клетки, дальнейшую судьбу которых не проследил, и возможно, что он просмотрел развитие аскогенных гиф [1]). Что же касается отсутствия „крючка", то мне думается, что, если он тоже не просмотрен, то тот вырост на верхушке будущей сумки, в который временно заходит одно ядро, возвращающееся затем назад, является как раз рудиментом бывшего некогда типичного крючка, и временное вхождение в него ядра может лишь подтвердить такое толкование. Систематическое положение рода Cryptomyces тоже говорит в пользу вторичной простоты его полового процесса, а не первичной [2]).

У Rhytisma и Claviceps автор также нашел половые клетки, а у последней и половой процесс, но подробностей никаких не сообщает, обещая посвятить им отдельную работу.

Н. Комарницкий.

1) **Gäumann, E.** Über die Formen der Peronospora parasitica (Pers.) Fries. Ein Beitrag zur Speziesfrage bei den parasitischen Pilze.—Beih. z. bot. Centralbl., I Abt., **35**, 1918, 395—533.

2) **Gäumann, E.** Zur Kenntniss der Chenopodiaceen bewohnenden Peronospora Arten. — Mitteil. Naturf. Gesellsch. Bern., 1918, 45—66.

3) **Gäumann, E.** Zur Kenntniss der Peronospora calotheca.—Svensk Bot. Tidskrift, **12**, 1918, 433—445.

[1]) В недавно лишь полученной позднейшей работе того же автора (Le développement du Dothidella Ulmi (Duv.) Winter—Rev. gèn. de Bot., **32**, 1920) он сам признает, что раньше ошибался и что у Cryptomyces Pteridis есть довольно длинные аскогенные гифы.

[2]) Интересно, что у Phacidium repandum, принадлежащего к тому же семейству Phacidiaceae, по исследованиям *С. А. Сатиной* (Журнал Рус. Бот. О-ва, 4, 1919) имеются многоклетные спирально-завитые аскогоны, т. е. Spiralfadentypus *Кильяна* и, следовательно, в пределах одного семейства встречаются два типа строения половых органов.

4) **Gäumann, E.** Spezialisation der Peronospora auf einigen Scrofulariaceen.—Annal. Mycol. 16, 1918, 189—199.

5) **Schweizer, I.** Die kleinen Arten bei Bremia Lactucae Regel und ihre Abhängigkeit von Milieueinflüssen.—Verhandl. d. thurgauischen naturforsch. Gesellsch., 1919, 17—61.

6) **Wartenweiler, A.** Beiträge zur Systematik und Biologie einiger Plasmopara-Arten.—Annal. Mycol., 16, 1918, 249—299.

Как известно, много видов ржавчинников и других паразитных грибов, для каждого из которых указывалось большое количество растений-хозяев, при более тщательном изучении были разбиты на ряд биологических форм, морфологически не отличимых одна от другой, но приспособленных каждая к одному или немногим хозяевам, или даже на несколько более мелких видов, различимых и морфологически.

В ряде работ, вышедших из Бернской лаборатории *Эд. Фишера*, подвергаются изучению в этом направлении многие виды пероноспоровых и разбиваются, особенно в роде Peronospora, на множество новых мелких видов. *Гейман* в большой работе о Peronospora parasitica (Pers.) Fries., для которой известно 119 видов растений-хозяев (за исключением Reseda luteola все они принадлежат к семейству Cruciferae) обработал материал с 83 видов. Исследования велись в биологическом (опыты с заражением) и морфологическом направлениях. При многочисленных опытах с заражением обнаружилась крайняя специализация гриба: специализировавшиеся формы не переходят нередко даже в пределах одного рода хозяев с одного вида на другой; так, например, на Sisymbrium Loeselii, S. officinale и S. Sophia имеются на каждом особые формы. При морфологических исследованиях обнаружилось, что ооспоры у всех довольно однородны, в конидиеносцах заметно бо́льшее разнообразие (устанавливает 15 типов конидиеносцев), наибольшая же разница имеется в конидиях. Последние изучались вариационно-статистическим методом: с каждого хозяина бралось, по возможности, по 1000 конидий и вычерчивались кривые их длины и ширины. Этому методу автор придает большое значение и приходит к заключению, что если на двух разных хозяевах конидии различны по форме и величине, то должны быть установлены два особые вида. Таким образом он устанавливает вместо одного— 52 вида; старое название P. parasitica оставляет для формы на Capsella.

В других работах *Гейман* путем опытов с заражением и вариационно-статистическим методом, или же даже только одним последним, разбивает старые виды Peronospora на много новых. Так, вместо Peronospora calotheca, паразитирующей на видах семейства Rubiaceae, он устанавливает 7 новых видов, при чем, например, Galium aparine, boreale, mollugo, silvaticum, verum имеют каждый особый вид паразита. Peronospora grisea Unger, паразитирующая на видах

Veronica, распадается на 8 видов. Peronospora effusa и P. farinosa, паразиты Chenopodiaceae также разбиваются на многоновых видов. Даже на разных органах одного и того же хозяина могут паразитировать различные формы; так на венчике и листьях Linaria vulgaris живут две различных формы, объединявшиеся раньше под общим названием Peronospora Linariae Fuck.

Bremia Lactucae Regel, по исследованиям *Швейцера*, работавшего по тем же методам заражения и вариационно-статистическому, не так узко специализированы, как Peronospora. Отдельные виды, на которые он разбивает этот прежний вид, специализированы лишь по родам, а в пределах рода заражают разные виды. Различия в величине конидий не являются, по данным *Швейцера*, непременно видовым признаком, но могут зависеть от других факторов, как то влажности и влияния хозяина, на которые *Гейман* не обращает (и, пожалуй, неосновательно) внимания.

У *Вартенвейлера*, работавшего с Plasmopara densa, nivea и pygmaea, опыты с заражением были неудачны. На основании морфологических различий, главным образом в величине конидий, полученных тем же вариационно-статистическим методом, он все же устанавливает у Plasmopara nivea и P. pygmaea несколько форм, уклоняющихся от типичных; у Plasmopara densa нельзя сделать определенных выводов о разграничении форм. Кроме того, у него имеются наблюдения над перезимовыванием мицелия Plasmopara в корневище Laserpitium latifolium, а также над нахождением ооспор ее в околоплоднике Aegopodium Podagraria и Ligusticum Mutellina, но подробности их не входят в рамки настоящего реферата.

Вообще биологические виды встречаются, повидимому, гораздо чаще, чем думали до последнего времени, и при том среди самых различных групп паразитных грибов. Так, H. Zillig устанавливает их у Ustilago violacea (Pers.) Fuck. (Centralbl. f. Bakter., II Abt., **53**, 1921), S. Blumer у Erysiphe horridula Lév. (Centralbl. f. Bakter., II Abt., **55**, 1922), Klebahn у Pseudopeziza ribis и мн. др. (Haupt—und Nebenfruchtformen der Askomyceten, 1918), G. Büren у Protomyces macrosporus Ung. (Beitr. z. Kryptogamenflora d. Schweiz, **5**, 1915). Этот перечень можно бы значительно увеличить, хотя вообще работы в этом направлении только начинаются, и ближайшее будущее, вероятно, принесет нам множество новых биологических видов.

Н. Комарницкий.

Краткий обзор деятельности Московского Отделения Секции по Микологии и Фитопатологии при Русском Ботаническом Обществе.

За 1920—1921 г. (1-й год).

Возникновение Отделения совпадает с моментом несомненного оживления среди фитопатологов и микологов, явившегося в результате 2-го Всероссийского Съезда Энтомологов и Фитопатологов.

В заседании Фитопатологической Секции этого Съезда 28-го октября 1920 года по докладу *А. А. Ячевского* „Об учреждении при Русском Ботаническом Обществе Секции или Отдела Микологии и Фитопатологии" было принято постановление об учреждении Постоянной Комиссии по Микологии и Фитопатологии при Русском Бот. О-ве. По принятому в том же заседании уставу Комиссии за нею было признано право учреждать местные Отделения.

По инициативе группы московских микологов и фитопатологов 18 ноября 1920 года состоялось совещание микологов и фитопатологов, собравшее 20 человек. Мысль инициаторов собрания была изложена во вступительном слове проф. *Л. И. Курсанова*, который указал, что собрание вызвано желанием закрепить в той или иной форме объединение московских микологов и фитопатологов, объединение, которое для микологов и фитопатологов всей России получило осуществление в виде учреждения Постоянной Комиссии по Микологии и Фитопатологии при Русском Ботаническом О-ве, и что для осуществления такого объединения мыслимы два пути: или создание подобного объединения при Московском Отделении Русского Ботанического О-ва, или же учреждение Моск. Отделения Постоянной Комиссии по Микологии и Фитопатологии.

Собрание единодушно остановилось на второй из предложенных форм объединения, и таким образом 18 ноября 1920 года является днем учреждения Московского Отделения Комиссии.

На этом же собрании, явившимся таким образом организационным Московского Отделения Комиссии, были произведены и выборы президиума Отделения в составе:

Проф. *В. И. Талиева* (председатель).
Проф. *Л. И. Курсанова* (тов. председателя).
С. С. Бурова (секретарь).

За отчетный период Отделение состояло из 24 членов, из коих 20 явились присутствовавшими на Организационном Собрании.

Деятельность Отделения в отчетном году выразилась главным образом в устройстве собраний членов для заслушания научных докладов и разных текущих дел. Таких собраний состоялось 10 (в том числе и Организационное Собрание): 18 ноября и 2 декабря 1920 года; 20 января, 3 и 24 февраля, 17 марта, 14 апреля, 5 мая, 28 июня и 3 ноября 1921 года.

На собраниях было прочитано 14 докладов и сообщений и сделано 3 реферата иностранной литературы.

А. Н. Бухгеймом. Научные основы Защиты Растений. (3 декабря 1920 г.).

П. Ф. Еленевым. Несколько слов о состоянии фитопатологии кормовых растений и о значении ее в практике луговода, семеновода и селекционера (2 дек. 1920 г.).

О желательности большой полноты сведений, даваемых местными флористическими списками грибов (20 января 1921 г.).

Об инструкции по сбору микологического материала в Московской губ. любителями (14 апреля 1921 г.).

О повторительных курсах по фитопатологии (28 июня 1921 г.).

Н. И. Красинским. Количественный учет вреда, наносимого сорной растительностью (5 мая 1921 г.).

Проф. *Л. И. Курсановым.* История и современное состояние изучения картофельного гриба (Phytophthora infestans) (18 ноября 1921 г.).

О желательных направлениях в микологическом обследовании Московской губ. (24 февраля 1921 г.).

О желательных районах для микологических экскурсий по Московской губ. (14 апреля 1921 г.).

С. А. Сатиной. О развитии сумки у Eutorphezia (3 фев. 1921 г.).

Проф. *В. И. Талиевым.* Программа деятельности Отделения (2 дек. 1921 г.).

Программа предварительного рекогносцировочного микологического обследования Моск. губ. (14 марта 1921 г.).

Б. К. Флеровым. Литературные данные по микологической флоре Московской губ. (24 февраля 1921 г.).

Проф. *А. А. Ячевским.* О пятнистости зерен пшеницы (20 января 1921 г.).

Рефераты новейшей иностранной литературы прочитаны:

А. Н. Бухгеймом. Немецкие работы по фитопатологии (13 ноября 1921 г.).

Н. А. Комарницким. Немецкие работы по микологии (13 ноября 1921 г.).

Проф. *Л. И. Курсановым.* Американские работы по микологии (28 июня 1921 г.).

Из вопросов, обсуждавшихся в перечисленных выше заседа-

ниям и имевших некоторые практические последствия, надлежит отметить следующее:

1) О микологическом обследовании Московской губ.

2) О повторительных Курсах по фитопатологии.

3) Об издании „Трудов Отделения".

Вопросу о микологическом обследовании Московской губ., как видно из перечня докладов, за отчетный год было уделено Отделением наибольшее внимание: по этому вопросу членами Отделения было сделано 5 докладов, и обсуждался он в 4-х заседаниях. Предварительному обсуждению вопрос об обследовании подвергался по предложению *С. С. Бурова* уже во 2-м заседании Отделения, 2-го декабря 1920 г., на котором в общих чертах и были высказаны соображения о желательных формах работы Отделения в этом направлении.

В дальнейшем, из специальных докладов по этому вопросу, наметились два основных направления во взглядах на возможные формы обследования.

Проф. *Л. И. Курсанов* в своем докладе и в обмене мнений по этому вопросу высказал ту точку зрения, что при необследованности Московской губ. в ботанико-географическом отношении и, принимая во внимание, с одной стороны, данные по микологической флоре Московской губ., а с другой, чисто конкретные условия работы, невозможно в настоящий момент говорить о сколько-нибудь сплошном обследовании микологической флоры губернии, и указал, что в направлении накопления данных по ней возможен лишь один путь—периодические экскурсии в наиболее интересные в флористическом отношении районы Моск. губ. Сборы произведенные таким путем, постепенно будут увеличивать число „пятен", которые нанесены на карту губернии работами предшествующих исследователей—микологов. Районы эти затем были намечены *Л. И.* в специальном докладе, сделанном им по просьбе Отделения.

По мысли же проф. *В. И. Талиева*, Отделение должно было сделать попытку произвести планомерное обследование микологической флоры Моск. губ., что мыслилось *В. И.* осуществить при наличии ответственного опытного руководителя этою работою и при условии привлечения к ней всех возможных сил извне; первым этапом в работе будет и нанесение рыхлой сетки микологической флоры губернии, затем более густой и, наконец, стационарное ее изучение.

В результате оживленных и продолжительных прений по этому вопросу Отделение согласилось с точкою зрения проф. *Л. И. Курсанова*, и было намечено 12 членов Отделения, которые в той или иной мере могли экскурсировать в течение 1921 года по губернии. Результаты работ в этом направлении теперь, однако, нельзя назвать сколько-нибудь заметными, что отчасти следует объяснить затянувшимся обсуждением вопроса, вследствие чего многие из предполагавших экскурсировать членов Отделения оказались отвлеченными на лето 1921 г. другими работами. По при-

чине же запоздания не была опубликована и составленная *П. Ф. Еленевым* инструкция: „К любителям естествознания. О производстве микологических сборов в Московской губернии летом 1921 г.“.

Вопрос об устройстве повторительных Курсов по фитопатологии был поднят *П. Ф. Еленевым* в его сообщении по этому вопросу в заседании 28-го июня 1921 г., в котором он, указывая на аналогичные курсы для работников по опытному делу и др. специальностям, высказался за настоятельную необходимость устройства курсов, имеющих целью освежить и пополнить знания специалистов-фитопатологов и микологов, работающих на Станциях Защиты Растений, на Опытных Станциях и в др. учреждениях научного и научно-прикладного характера; им же была предложена и примерная программа курсов. В дальнейшем программа эта подверглась детальному обсуждению в специально избранной Отделением для этой цели Комиссии, и с особым докладом была представлена в Отдел Защиты Растений от Вредителей Нар. Ком. Зем. В Отделе Защиты Растений инициатива Отделения встретила полное сочувствие и после переговоров представителей Отделения с Отделом при их непосредственном участии предприняты были и дальнейшие шаги, в результате которых при любезном согласии Отдела Микологии и Фитопатологии С.-Хоз. Ученого Комитета предоставить лабораторию Отдела для занятий слушателей Курсов и руководить учебною частью, а Петроградской Станции Защиты Растений—взять на себя организацию хозяйственной части Курсов, таковые намечены к открытию в Петрограде по окончании 3-го Всероссийского Съезда Энтомологов и Фитопатологов [1]).

В заседании же 28 июня был поднят вопрос о желательности и возможности издания „Трудов Отделения“, в которые вошли бы сообщения, читанные в течение года в заседаниях Отделения, оригинальные работы членов Отделения, рефераты заграничных работ по микологии и фитопатологии и т. п. По различным обстоятельствам практическое осуществление намеченного издания затянулось и лишь в ноябре месяце был сделан доклад по этому вопросу в Редакционно-Издательском Комитете Нар. Ком. Земл., который выразил согласие на издание 1-го выпуска „Трудов“, объемом до 8-ми печатных листов в количестве 3000 экземпляров, включив его в план изданий Отдела Защиты Растений Н. К. З. на 1922 год. Редактирование „Трудов“ Отделением поручено проф. *Л. И. Курсанову.*

Следует отметить также, что в течение весенних и летних месяцев Отделением делались попытки организовать совместные микологические экскурсии членов Отделения в различные районы губернин, но по различным причинам ни одна из намеченных экскурсий не состоялась.

---

[1]) Курсы состоялись в Петрограде с 26 декабря 1921 г. по 4 февраля 1922 г.; слушателей было 27 человек.

Наконец, по инициативе некоторых членов Отделения был поднят вопрос о желательности ведения более подробных журналов заседаний Отделения, с тем, чтобы в них находили место не только постановления, но освещались также дебаты и мнения, высказываемые в заседаниях по различным вопросам. С осени 1921 г. это пожелание проводится в жизнь, при чем ведение журналов возложено поочередно на всех членов Секции.

Председатель *В. Талиев.*

Тов. Председателя *Л. Курсанов.*

Секретарь *С. Буров.*

За 1921—1922 г. (2-й год).

Деятельность Отделения за 2-ой отчетный год выразилась, как и за 1-ый год, главным образом в устройстве собраний членов для заслушания научных докладов и обсуждения текущих дел.

Всего в отчетный год состоялось 7 собраний: 8 декабря 1921 г., 26 января, 9 марта, 22 марта, 27 апреля, 24 мая (соединенное с Московским Отделением Русского Ботанического Общества) и 29 июня 1922 года.

На первом из этих собраний (8 декабря 1921 года) был переизбран Президиум Отделения в составе:

Проф. *Л. И. Курсанова* (председатель).
П. Ф. Еленева (тов. председателя).
С. С. Бурова (секретарь).

На этих собраниях было прочитано 12 докладов и 2 реферата иностранной литературы.

Доклады прочитаны:

К. А. Гусевой.—О цитологических и биологических наблюдениях над развитием Fabraea Ranunculi Karsten. (8 декабря 1922 года).

П. Ф. Еленевым.—О выпревании хлебных злаков (22 марта 1922 года).

С. П. Зыбиной. О результатах микологического обследования, произведенного в 1921 году в Можайском уезде (9 марта 1922 г.).

В. П. Израильским.—Особенности роста бактерий в растительных экстрактах (10 мая 1922 года).

Проф. Л. И. Курсановым. — Некоторые современные направления и методы фитопатологии (10 мая 1922 года).

А. И. Лобик.—К вопросу о влиянии паразитных грибков на урожай клевера (26 января 1922 года).

И. А. Парфентьевым. — Сортоустойчивость растений против насекомых (29 июня 1922 г.).

Проф. В. И. Талиевым. — К влиянию головни на растение-хозяина (8 декабря 1921 г.).

Е. Е. Успенским.—К вопросу о выносливости по отношению к различным ядам различных организмов (27 апреля 1922 г.).

М. С. Уткиным.—Болезни клеверов и влияние их на урожайность (22 марта 1922 г.).

Uromyces pisi Pers. и его влияние на урожайность горохов (22 марта 1922 года).

Б. К. Флеровым. К цитологии Doassansia Alismatis Nees. (27 апреля 1922 г.).

Рефераты иностранной литературы прочитаны:

П. Ф. Еленевым.—О работах: Леднера—о Sclerotinia Matthiolae и о гетероталличности Coprinus clavatus и Coprinus sterquilinus, Гейнрихера—о цветковых паразитах, Клебана о болезнях сирени и Щербакова—о фузариозах картофеля.

Проф. *Л. И. Курсановым.*—Рефераты ряда работ по ржавчинникам из „Centralblatt für Bakteriologie".

Из других вопросов, в той или иной мере относящихся к деятельности Отделения, следует отметить следующие.

Издание 1-го тома „Трудов", наладившееся, казалось, еще к концу 1-го отчетного года, по независящим от Отделения обстоятельствам не получило своевременного осуществления. Лишь в конце отчетного года, только, благодаря энергичной поддержке Отдела Защиты Растений от Вредителей Народного Комиссариата Земледелия, принявшего на себя главную массу расходов по изданию „Трудов", оно, наконец, начато.

Точно также на год слишком задержалось и издание руководства-инструкции о производстве микологических сборов, составленное по поручению Отделения *П. Ф. Еленевым* еще весною 1921 года. Вышло оно в свет также лишь к моменту составления настоящего отчета в форме брошюры под названием „Краткое руководство для производства микологических сборов с целью изучения местной грибной флоры", в издании Народного Комиссариата Земледелия и опять также при материальной поддержке Отдела Защиты Растений.

В марте месяце 1922 года в пользование Отделения поступили новейшие американские издания по микологии и фитопатологии из числа привезенных из Америки проф. *А. А. Ячевским* и переданных им в Отдел Защиты Растений НКЗ, всего в количестве более 50 экземпляров.

По предложению проф. *Л. И. Курсанова* Отделение постановило приступить к составлению основного микологического гербария при Отделении, и в первую очередь обратилось ко всем членам Отделения с просьбою о предоставлении в этот гербарий дублетов своих сборов.

В течение 1-го полугодия 1922 года Отделение пользовалось

от Отдела Защиты Растений НКЗ небольшим пособием на текущие расходы; между прочим на полученные этим путем суммы были изготовлены все клише для 1-го тома „Трудов“ и приобретена бумага для печатания рисунков.

Председатель *Л. Курсанов.*

Тов. Председателя *П. Еленев.*

Секретарь *С. Буров.*

Список членов Отделения.

1. *Буров* Сергей Сергеевич.
2. *Бухгейм* Александр Николаевич.
3. *Григорович* Александра Ионовна.
4. *Гусева* Капитолина Александровна.
5. *Дмитриев* Сергей Федорович.
6. *Еленев* Павел Федорович.
7. *Зыбина* София Павловна.
8. *Кац* Николай Яковлевич.
9. *Комарницкий* Николай Александрович.
10. *Курсанов* Лев Иванович.
11. *Малолетенков* Николай Васильевич.
12. *Мейер* Елена Игнатьевна.
13. *Мейер* Константин Игнатьевич.
14. *Михайлов* Николай Николаевич.
15. *Перевезенцев* Александр Сергеевич.
16. *Разумов* Александр Семенович.
17. *Сатина* София Александровна.
18. *Сахаров* Михаил Ефимович.
19. *Талиев* Валерий Иванович.
20. *Уткин* Максим Семенович.
21. *Успенский* Евгений Евгеньевич.
22. *Флеров* Борис Константинович.

Иногородные:

23. *Андреев* Н. И.
24. *Мурашкинский* К. Е.